

PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR KOMPETENSI *COMPUTERISED AIDED DESIGN* (CAD) DENGAN *SOFTWARE INVENTOR* SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN DI SMK NEGERI 2 KLATEN

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik

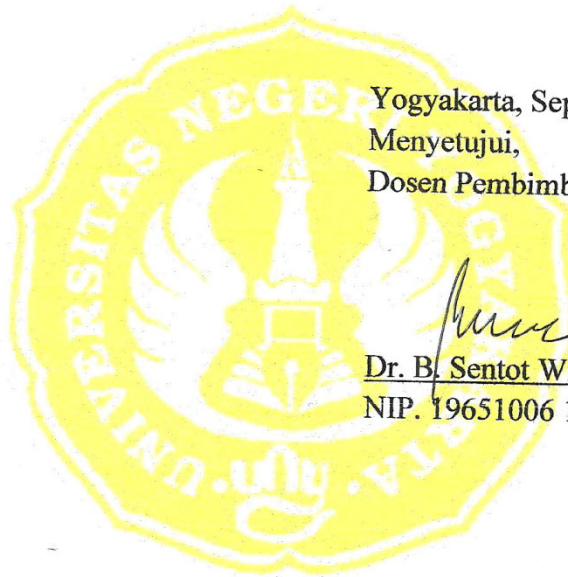


Disusun oleh:
RYAN DWI SAPUTRA
09503241013

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

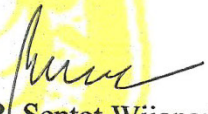
PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi *Computerised Aided Design* (CAD) dengan *Software Inventor* Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan Di SMK Negeri 2 Klaten**" yang disusun oleh Ryan Dwi Saputra, NIM 09503241013 ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.





Yogyakarta, September 2013

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Dr. B. Sentot Wijanarko, M.T.
NIP. 19651006 199002 1 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi *Computerised Aided Design* (CAD) dengan *Software Inventor* Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan Di SMK Negeri 2 Klaten**" yang disusun oleh Ryan Dwi Saputra, NIM 09503241013 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 27 September 2013 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. B. Sentot Wijanarka, M.T.	Ketua Penguji		18/10/2013
Paryanto, M.Pd.	Sekretaris Penguji		18/10/2013
Drs. Faham, M.Pd.	Penguji Utama		18/10/2013

Yogyakarta, September 2013

Fakultas Teknik

Dekan



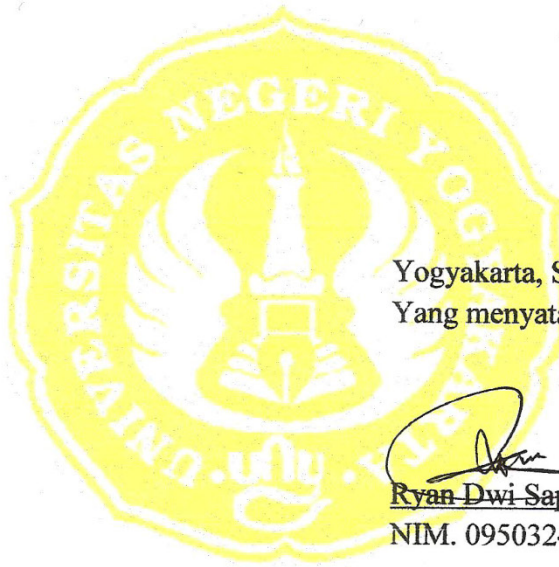
Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.



Yogyakarta, September 2013

Yang menyatakan,

Ryan Dwi Saputra

NIM. 09503241013

MOTTO

"Kiranya diberikan-Nya kepadamu apa yang kaukehendaki dan dijadikan-Nya berhasil apa yang kaurancangkan."

(Mazmur 20 : 5)

"Apa pun tugas hidup anda, lakukan dengan baik. Seseorang semestinya melakukan pekerjaannya sedemikian baik sehingga mereka yang masih hidup, yang sudah mati, dan yang belum lahir tidak mampu melakukannya lebih baik

lagi."

(Martin Luther King)

PERSEMBAHAN

- ❖ Ayah, ibu, dan kakak tercinta, terimakasih atas semua pengorbanan, dukungan dan kasih sayang yang tak pernah padam.
- ❖ Teman-teman Teknik Mesin angkatan 09' Universitas Negeri Yogyakarta dan teman-teman Kos920, trimakasih atas bantuan dan dukungannya
- ❖ Almamaterku, Universitas Negeri Yogyakarta

PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR KOMPETENSI *COMPUTERISED AIDED DESIGN* (CAD) DENGAN *SOFTWARE INVENTOR* SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN DI SMK NEGERI 2 KLATEN

Oleh:
Ryan Dwi Saputra
NIM. 09503241013

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran pada Kompetensi CAD melalui penerapan metode pembelajaran *Project Based Learning* (PBL), serta untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi CAD melalui penerapan metode pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) di kelas XI TPM-A Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Klaten.

Metode penelitian yang diterapkan adalah penelitian tindakan kelas. Penelitian ini dilaksanakan dengan kolaborasi antara peneliti, observer, guru kelas dan melibatkan partisipasi siswa. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TPM-A Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Klaten tahun pelajaran 2012/2013, yang berjumlah 36 siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan berupa: (a) observasi; (b) memberikan tes; dan (c) menyebarkan angket. Prosedur penelitian meliputi tahap: (a) perencanaan tindakan, (b) pelaksanaan tindakan, (c) observasi dan interpretasi, dan (d) analisis dan refleksi.

Berdasarkan hasil observasi pada proses pembelajaran siklus I dan siklus II menunjukkan bahwa keaktifan ranah afektif siswa mengalami peningkatan pada rerata persentase skor siswa, yaitu dari 67,34% pada akhir siklus I menjadi 75,61% pada akhir siklus II. Keaktifan ranah afektif siswa juga mengalami peningkatan pada rerata persentase skor siswa, yaitu dari 70,17% pada akhir siklus I menjadi 80,09% pada akhir siklus II. Sementara itu, hasil tes kognitif yang dilakukan di kegiatan pra siklus, siklus I dan siklus II, terjadi peningkatan nilai rata-rata kelas dan jumlah siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Nilai rata-rata kelas pada pra siklus sebesar 74,83, kemudian meningkat menjadi 78,83 pada siklus I dan meningkat lagi menjadi 81,06 pada siklus II. Jumlah siswa yang tuntas pada pra siklus sebanyak 20 siswa (55,56%), meningkat menjadi 29 siswa (80,56%) pada siklus I dan meningkat kembali menjadi 33 siswa (91,67%) pada siklus II.

Kata Kunci: Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL), Prestasi pelajaran CAD, Keaktifan Siswa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi *Computerised Aided Design* (CAD) dengan Software *Inventor* Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan Di SMK Negeri 2 Klaten” dengan baik tanpa suatu halangan yang berarti.

Laporan ini disusun untuk memenuhi tugas dan kewajiban mahasiswa sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. B. Sentot Wijanarko, MT., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, dan pembimbing skripsi.
5. Dr. Mujiyono, M.T., W.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Paryanto, M.Pd., selaku Koordinator Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Drs. Wardani Sugiyanto, M.Pd., selaku kepala sekolah SMK Negeri 2 Klaten yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.

8. Drs. Sri Purwono, selaku Wakil Kepala Sekolah Bagian Kurikulum SMK Negeri 2 Klaten.
9. Busroni, S.T., selaku guru mata pelajaran, yang telah banyak membantu selama penelitian.
10. Rekan-rekan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya.
11. Siswa kelas XI TPM-A Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Klaten, terima kasih atas kerjasamanya, dan
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk memperbaiki laporan. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan	7
F. Manfaat	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Diskripsi Teori.....	9
1. Metode Pembelajaran.....	9
2. <i>Project Based Learning</i> (PBL).....	10
3. Prestasi Belajar	28
4. CAD Menggunakan <i>Software Inventor</i>	35
B. Penelitian yang Relevan	36
C. Kerangka Berfikir.....	38
D. Pertanyaan Penelitian	40
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	41
B. Subyek Penelitian.....	46
C. Lokasi Penelitian.....	46
D. Rencana Tindakan.....	47
1. Perencanaan.....	47
2. Tindakan.....	48
3. Pengamatan	49
4. Perenungan.....	50

E. Teknik Pengumpulan Data	51
1. Observasi	52
2. Tes Hasil Belajar	53
3. Angket	56
F. Teknik Analisis Data	57
1. Tes Prestasi Belajar (<i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>)	58
2. Lembar Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif dan Psikomotorik	58
3. Angket Terbuka untuk Mengetahui Respon siswa Terhadap Metode Pembelajaran PBL	60
4. Angket Tertutup untuk Mengetahui Respon siswa Terhadap Metode Pembelajaran PBL	61
G. Indikator Keberhasilan	63
BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	64
1. Kondisi Pra Tindakan	64
2. Siklus Pertama	70
3. Siklus Kedua	77
4. Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Pos-test</i> Siswa	85
5. Angket Terbuka	86
6. Angket Tertutup	87
B. Pembahasan	88
1. Peningkatan Keaktifan Siswa	88
2. Peningkatan Prestasi Belajar Siswa	94
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	99
B. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	103

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Langkah-langkah Perencanaan <i>Project Based Learning</i>	16
Gambar 2. Pelaksanaan <i>Project Based Learning</i>	19
Gambar 3. Diagram Alir Kerangka Berfikir	41
Gambar 4. Siklus Model Kemmis	45
Gambar 5. Siklus Kegiatan Penelitian Tindakan Kelas	51
Gambar 6. Histogram Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Pra Siklus	69
Gambar 7. Histogram Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus I	76
Gambar 8. Histogram Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus II	83
Gambar 9. Peningkatan Jumlah Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif	89
Gambar 10. Peningkatan Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif	90
Gambar 11. Peningkatan Persentase Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif	90
Gambar 12. Peningkatan Jumlah Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik	92
Gambar 13. Peningkatan Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik	93
Gambar 14. Peningkatan Persentase Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik	93
Gambar 15. Persentase Peningkatan Ketuntasan Belajar Siswa	97

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perbedaan antara Pembelajaran Tradisional dan Pembelajaran proyek	26
Tabel 2. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban	59
Tabel 3. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban	60
Tabel 4. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban	61
Tabel 5. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban	62
Tabel 6. Permasalahan pada Komputer.....	66
Tabel 7. Data Nilai Hasil Pekerjaan Siswa Tahap Pra Siklus.....	67
Tabel 8. Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Tahap Pra Siklus.....	68
Tabel 9. Proses Pemberian Tindakan Siklus I.....	70
Tabel 10. Data Nilai Hasil Gambar CAD Siklus I.....	74
Tabel 11. Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus I.....	75
Tabel 12. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif Siklus I.....	76
Tabel 13. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik Siklus I.....	77
Tabel 14. Proses Pemberian Tindakan Siklus II	78
Tabel 15. Data Nilai Hasil Gambar CAD Siklus II.....	82
Tabel 16. Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus II.....	83
Tabel 17. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif Siklus II	84
Tabel 18. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik Siklus II	85
Tabel 19. Hasil <i>Pre-test</i> Siswa	86
Tabel 20. Hasil <i>Pos-test</i> Siswa.....	86
Tabel 21. Hasil Pengisian Angket Terbuka	86
Tabel 22. Hasil Pengisian Angket Tertutup	87
Tabel 23. Peningkatan Keaktifan Siswa Ranah Afektif Siklus I dan Siklus II.....	88
Tabel 24. Peningkatan Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik Siklus I dan Siklus II.....	91
Tabel 25. Perbandingan Nilai Gambar CAD Pra Siklus, Siklus I dan Siklus II.....	94
Tabel 26. Peningkatan dan Penurunan Hasil Praktik Siswa	95
Tabel 27. Peningkatan Prestasi Belajar Siswa dari Kegiatan Pra Siklus, Siklus I, dan Siklus II	96

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat-surat Penelitian.....	103
Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran CAD.....	109
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	114
Lampiran 4. Modul Materi.....	123
Lampiran 5. Penugasan Proyek Siklus I dan Siklus II.....	154
Lampiran 6. Soal <i>Pre-test Pos-test</i> sebelum Uji Coba.....	158
Lampiran 7. Validasi Instrumen Tes.....	170
Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes.....	174
Lampiran 9. Soal <i>Pre-test Pos-test</i> setelah Uji Coba.....	185
Lampiran 10. Hasil Penugasan Proyek Siklus I dan Siklus II.....	193
Lampiran 11. Rambu-rambu Penilaian CAD dengan Metode PBL pada Siklus I.....	199
Lampiran 12. Rambu-rambu Penilaian CAD dengan Metode PBL pada Siklus II.....	204
Lampiran 13. Daftar Nilai dan Kehadiran Siswa.....	209
Lampiran 14. Lembar Catatan Lapangan.....	211
Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif.....	217
Lampiran 16. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Psikomotorik.....	227
Lampiran 17. Hasil Angket Terbuka untuk Respon Siswa terhadap Metode PBL.....	240
Lampiran 18. Hasil Angket Tertutup untuk Respon Siswa terhadap Metode PBL.....	247
Lampiran 19. Lembar Bimbingan.....	250
Lampiran 20. Dokumentasi.....	252

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan mempunyai peranan penting sebagai ujung tombak dalam menentukan masa depan bangsa, tanpa pendidikan tidak akan ada penerus cita-cita luhur untuk mencapai kesejahteraan dan kemajuan bangsa. Melalui pendidikan yang berkualitas maka masyarakat mempunyai peranan dalam melakukan perubahan dan pembangunan bangsa. Pendidikan berkualitas bisa ditempuh melalui Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas sampai Perguruan Tinggi. Pendidikan berguna untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penerapan teknologi hanya bisa dilakukan oleh mereka yang memiliki tingkat pendidikan yang baik dan memadai.

Menurut peraturan pemerintah nomor 19 tahun 2005 pada pasal 19 disebutkan Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakasa, kreativitas, dan kemandirian sesuai bakat, minat dan pengembangan fisik serta psikologis peserta didik. Hal tersebut menyangkut tentang standar proses dari satuan pendidikan di Indonesia dengan kurikulum terbaru menggunakan kurikulum KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan), yang menekankan proses pembelajaran berpusat pada pengembangan psikologi dan keaktifan peserta didik dalam sebuah proses pembelajaran.

Pendidikan formal pada tingkat menengah yang membekali peserta didiknya dengan keahlian dan keterampilan di bidang tertentu dalam menghadapi dunia kerja di industri adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menurut undang-undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. SMK mempunyai peran strategis dalam mendukung secara langsung pembangunan nasional, khususnya dalam mempersiapkan tenaga kerja yang terampil dan terdidik yang dibutuhkan oleh dunia industri.

Tujuan SMK adalah mempersiapkan peserta didik agar mampu; (1) bekerja sebagai tenaga kerja sesuai dengan keahlian dan ketrampilannya; (2) bekerja secara mandiri dengan menciptakan lapangan kerja; (3) mengembangkan diri melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Melihat tujuan SMK tersebut, maka penyelenggaraan SMK harus dilaksanakan dengan perencanaan yang matang, sehingga menghasilkan lulusan yang berkompeten dibidangnya. Mutu lulusan sangat erat kaitannya dengan pelaksanaan pembelajaran yang dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya kurikulum, pendidik dan tenaga kependidikan, proses pembelajaran, sarana dan prasarana, pengelolaan, pembiayaan dan evaluasi pendidikan, beberapa faktor tersebut telah diuraikan di atas.

SMK N 2 Klaten yang berlokasi di Desa Senden, Kecamatan Ngawen, merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan negeri yang ada di Kabupaten Klaten. Sekolah ini merupakan sekolah SMK di Indonesia yang memiliki waktu studi 4 tahun. Untuk masa studi 3 tahun, yaitu kelas X, kelas XI, dan Kelas XII,

dilakukan dengan menempuh mata pelajaran teori dan praktik di sekolah, sedangkan sisa studi 1 tahun berikutnya dilakukan di dunia industri. Sejalan dengan tujuan SMK, maka siswa di SMK N 2 Klaten dibekali dengan pengetahuan sesuai dengan jurusan masing-masing yang terangkum dalam mata pelajaran tertentu. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai di Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Klaten adalah kompetensi CAD. Pengetahuan tentang CAD diberikan di Jurusan Teknik Pemesinan SMK N 2 Klaten, terangkum dalam mata pelajaran menggambar CAD termasuk dalam kelompok mata pelajaran muatan lokal di jurusan teknik pemesinan. Mata pelajaran ini diberikan di kelas XI dengan metode ceramah, demonstrasi dan praktik menggambar dengan bantuan komputer.

Hasil pengamatan yang dilakukan di kelas XI TPM dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran menunjukkan bahwa pencapaian hasil belajar siswa masih kurang optimal. Asumsi dasar yang menyebabkan pencapaian hasil belajar siswa kurang optimal adalah prestasi belajar dan kurangnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran pada mata pelajaran menggambar CAD cenderung masih terfokus pada guru dan kurang terfokus pada siswa. Metode pembelajaran yang digunakan lebih didominasi oleh siswa tertentu saja. Peran serta siswa belum menyeluruh sehingga menyebabkan diskriminasi dalam kegiatan pembelajaran. Siswa yang cenderung pasif dalam proses pembelajaran, hanya menerima pengetahuan yang datang dari guru saja sehingga pencapaian kompetensinya lebih rendah. Materi dari guru yang kurang mencukupi juga membuat minat belajar siswa kurang dibanding dengan mata pelajaran yang

lainnya. Hal tersebut juga berdampak pada prestasi belajar siswa, ketidaksiapan siswa menerima materi dan melaksanakan praktik menggambar, membuat prestasi belajar siswa rendah, karena hanya memperoleh informasi berdasarkan materi yang disampaikan guru.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka perlu dikembangkan suatu metode pembelajaran yang mampu melibatkan peran siswa secara menyeluruh sehingga kegiatan pembelajaran tidak hanya didominasi oleh siswa-siswa tertentu saja. Selain itu, melalui pemilihan metode pembelajaran tersebut diharapkan sumber informasi yang diterima siswa tidak hanya dari guru melainkan juga dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam mempelajari dan menelaah ilmu yang ada terutama tentang gambar teknik.

Strategi yang dapat diterapkan untuk memecahkan persoalan tersebut salah satunya dengan mengedepankan pembelajaran praktik kejuruan berbasis proyek. Made Wena (2011: 108) strategi pembelajaran berbasis proyek terdiri atas tiga tahap utama, yaitu: 1) Tahap perencanaan pembelajaran proyek; 2) Tahap pelaksanaan pembelajaran proyek; dan 3) Tahap evaluasi pembelajaran proyek. Ketiga tahap itu merupakan satu kesatuan yang saling menunjang dan berhubungan, dalam usaha mencapai tujuan pembelajaran proyek secara optimal.

Penerapan metode *Project Based Learning* (PBL) dalam mata pelajaran menggambar dengan CAD, bertujuan menambah minat dan ketertarikan siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Hal tersebut akan menyelaraskan keadaan sekolah dengan peraturan pemerintah nomor 19 tahun 2005, menyangkut standar proses. Guru dituntut memberikan suasana belajar interaktif, inspiratif,

menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif. Pada proses pembelajaran tersebut akan menekankan proses pembelajaran yang berpusat pada pengembangan bakat, minat, psikologi, dan keaktifan peserta didik dalam sebuah proses pembelajaran.

Menurut Made Wena (2011: 144) pembelajaran berbasis proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (*problem*) yang sangat menantang, dan menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri. Tujuannya adalah agar siswa mempunyai kemandirian dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dirumuskan judul penelitian: “Penerapan Metode Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi CAD Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Klaten”.

B. Identifikasi Masalah

Jika dilihat dari pemaparan pada latar belakang, maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pendidikan belum mempunyai peranan penting sebagai ujung tombak dalam menentukan masa depan bangsa.
2. Metode pembelajaran yang digunakan masih berjalan satu arah dan bersifat monoton membuat siswa hanya diam dan mendengarkan penjelasan guru.
3. Peningkatan prestasi belajar siswa masih sangat kurang apabila metode pembelajaran yang digunakan kurang menarik.

4. Kurangnya pengetahuan tentang pembacaan dan penandaan gambar kerja CAD dengan menggunakan *software inventor*.
5. Prestasi belajar siswa yang rendah akibat dari kurangnya materi yang disampaikan.
6. Keaktifan siswa dalam berdiskusi materi kurang, dikarenakan sumber belajar belum mencukupi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka diketahui pada proses pembelajaran kompetensi CAD suatu metode baru untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu, agar penelitian ini lebih terfokus, permasalahan hanya dibatasi pada penerapan metode pembelajaran PBL pada kompetensi CAD menggunakan *software inventor*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran pada Kompetensi CAD melalui penerapan metode pembelajaran PBL?
2. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa pada kompetensi CAD melalui penerapan metode pembelajaran PBL?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian adalah:

1. Meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran pada Kompetensi CAD melalui penerapan metode pembelajaran PBL.

2. Meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi CAD melalui penerapan metode pembelajaran PBL.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi 2, yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis. penjabaran kedua manfaat tersebut sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah mengembangkan wawasan ilmu pendidikan yang berhubungan dengan peningkatan kompetensi belajar dan peran serta siswa dalam proses pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi sekolah

Manfaat bagi sekolah yaitu sebagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan dengan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran.

b. Bagi guru

Manfaat bagi guru yaitu memberikan informasi mengenai manfaat pembelajaran PBL untuk meningkatkan peran serta siswa dalam proses belajar mengajar.

c. Bagi siswa

Manfaat bagi siswa yaitu untuk lebih meningkatkan hasil belajar dan penguasaan kompetensi belajar siswa dengan perbaikan pembelajaran dan peningkatan mutu proses pembelajaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diskripsi Teori

Tinjauan teori dari penelitian ini diantaranya tinjauan mengenai Metode Pembelajaran PBL, Prestasi Belajar serta Pembelajaran CAD menggunakan *software inventor*.

1. Metode Pembelajaran

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pembelajaran adalah metode pembelajaran yang digunakan. Metode pembelajaran yang tepat dapat membantu seorang guru dalam menciptakan suasana belajar mengajar yang baik, sehingga terjadi interaksi dalam pembelajaran yang dapat memotivasi siswa untuk belajar dengan baik. Menurut Roestiyah N.K. (2001: 1), metode mengajar diartikan juga sebagai teknik guru untuk mengajar atau menyajikan bahan pelajaran kepada siswa di dalam kelas, agar pelajaran tersebut dapat ditangkap, dipahami, dan digunakan oleh siswa dengan baik. Nana Sudjana (2005: 76), menyatakan bahwa metode pembelajaran ialah cara yang dipergunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran. Menurut M. Sobry Sutikno (2009: 88), metode pembelajaran adalah cara-cara menyajikan materi pelajaran yang dilakukan oleh pendidik agar terjadi proses pembelajaran pada diri siswa dalam upaya untuk mencapai tujuan.

Menurut Hasibuan (1986: 3), metode mengajar adalah alat yang dapat merupakan bagian dari perangkat alat dan cara dalam pelaksanaan suatu strategi belajar mengajar. Hal ini dikarenakan strategi belajar mengajar merupakan sarana

atau alat untuk mencapai tujuan-tujuan belajar, maka metode mengajar juga merupakan alat untuk mencapai tujuan belajar. Penggunaan metode yang tepat akan turut menentukan efektifitas dan efisiensi pembelajaran. Pembelajaran perlu dilakukan dengan sedikit ceramah dan metode-metode yang berpusat pada guru, serta lebih menekankan pada interaksi peserta didik. Penggunaan metode yang bervariasi akan sangat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sesuai dengan pendekatan seperti telah dibahas diatas, metode pembelajaran harus dipilih dan dikembangkan untuk meningkatkan aktivitas dan kreativitas peserta didik (Mulyasa, 2005: 107).

Bedasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa metode merupakan suatu cara atau strategi untuk meningkatkan suatu kreatifitas dan aktifitas seseorang dalam kegiatan tertentu guna mencapai tujuan dari dilaksanakannya kegiatan tersebut. Metode pembelajaran adalah suatu cara atau strategi belajar yang digunakan guru untuk menyajikan materi dan menumbuhkan interaksi dalam proses pembelajaran dengan tujuan agar siswa termotivasi dalam belajar serta dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitasnya sehingga mencapai kompetensi yang diharapkan, baik dari segi kognitif, afektif, maupun psikomotor.

2. *Project Based Learning (PBL)*

Strategi pembelajaran bersifat praktik industri pada dasarnya membahas tentang strategi pembelajaran bersifat dasar. Artinya, strategi tersebut hanya membahas tentang bagaimana mengajarkan keterampilan dasar kejuruan. Jadi, strategi tersebut belum membahas tentang bagaimana mengajarkan keterampilan-keterampilan yang bersifat kompleks.

PBL merupakan tradisi lama pada sekolah umum di Amerika Serikat dimulai dari abad ke-19 dengan hasil kerjasama Francis W. Parker dan John Dewey. Metode pembelajaran secara umum berdasarkan ide proyek, berdasarkan rencana pembelajaran yang dipadukan dengan pertanian dan industri, pada tahap awalnya digunakan pada sekolah dasar kemudian ke level menengah ataupun universitas. Untuk memahami pembelajaran jenis ini, berikut ini dipaparkan terlebih dahulu PBL difokuskan dalam dunia nyata (*real word*), berpusat pada siswa berkolaborasi antar tim dan PBL diakui kembali oleh para pendidik bahwa PBL sebagai metode pembelajaran abad ke-21 bagi peserta didik. (Robert M. Capraro 2009). Bender (2012: 1) menyatakan *project based learning is an instructional model based on having students confront real world issues and problems that they find meaningful, determine how to address them, and then act in a collaborative fashion to create problem solution.*

PBL menurut The George Lucas Educational Foundation, PBL merupakan sebuah metode pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju seperti Amerika Serikat. PBL bermakna sebagai pembelajaran berbasis proyek. Definisi secara lebih komprehensif tentang PBL menurut The George Lucas Educational Foundation (2005) adalah sebagai berikut:

- a. *Project Based Learning is curriculum fueled and standards based. Project Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dan standar kompetensi dalam kurikulumnya. Melalui PBL, proses inquiry dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek

kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subyek (materi) dalam kurikulum.

- b. Project Based Learning asks a question or poses a problem that each student can answer.* PBL adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*). Meningat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda-beda, maka PBL memeberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif.
- c. Project Based Learning ask students to investigate issues and topics addressing real world problems while integrating subjects across the curriculum.* PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang membuat peserta didik membuat jembatan yang menghubungkan antar berbagai subyek materi. Melalui jalan ini, peserta didik dapat melihat pengetahuan secara holistic. Lebih dari pada itu, PBL merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik.
- d. Project Based Learning is a method that foster abstract, intellectual tasks to explore complex issues.* PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman. Pesrta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interprestasi dan mensintesis informasi melalui cara yang bermakna.

Langkah-langkah pembelajaran dalam PBL sebagaimana yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation dalam Bender (2012: 17-20, 45-76) terdiri dari:

- a. ***Start with the essential question.*** Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan sesuatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi yang mendalam. Pengajar berusaha agar yang diangkat relevan untuk para peserta didik.
- b. ***Design a plan for the project.*** Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan merasa memiliki atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subyek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
- c. ***Create a schedule.*** Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain (1) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek; (2) membuat *deadline* untuk menyelesaikan proyek; (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru; (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek; dan

(5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

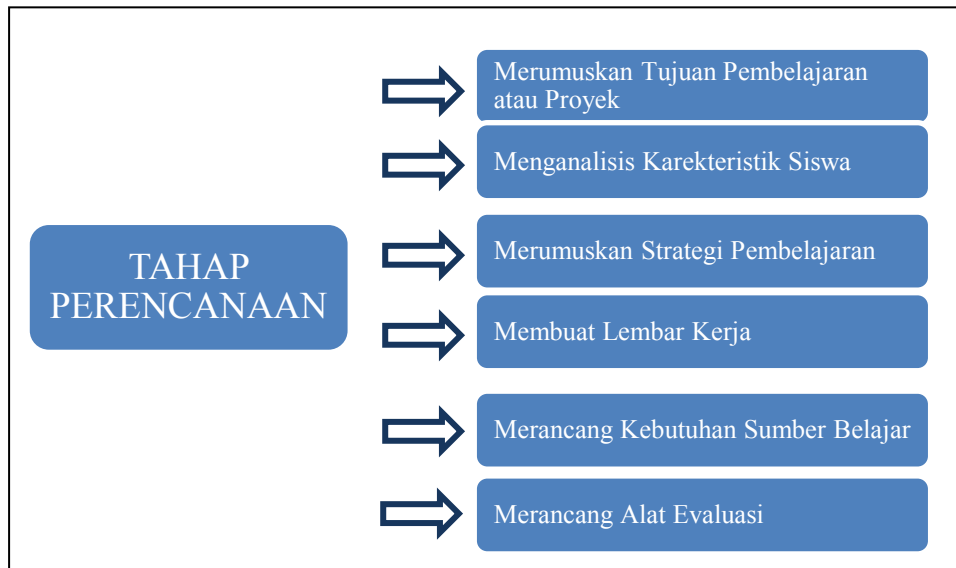
- d. *Monitor the student and the progress of the project.*** Pengajar bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi monitor bagi aktivitas peserta didik, agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.
- e. *Assess the outcome.*** Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberikan umpan balik tentang tingkat pemahaman dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
- f. *Evaluate the experience.*** Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok, pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Made Wena (2011: 108-118), meringkas langkah-langkah pembelajaran dalam PBL menjadi 3 tahap pembelajaran, yaitu: tahap perencanaan pembelajaran proyek, tahap pelaksanaan pembelajaran proyek, dan tahap evaluasi pembelajaran proyek yang merupakan tahapan terakhir dari metode pembelajaran PBL. Ketiga tahap itu merupakan satu kesatuan yang saling menunjang dan berhubungan, dalam usaha mencapai tujuan pembelajaran proyek secara optimal. Berikut tahap langkah-langkah pembelajaran dalam PBL:

a. Perencanaan

Perencanaan pada dasarnya sama dengan tahap perencanaan pembelajaran pada umumnya. Tahap perencanaan pembelajaran merupakan tahap yang sangat penting dalam setiap proses pembelajaran. Dikatakan penting karena tahap perencanaan ini sangat mempengaruhi kualitas hasil pembelajaran. Selain itu, tahap perencanaan ini akan memberi tuntutan tentang bagaimana proses pelaksanaan pembelajaran harus dilakukan. Dalam proses pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis proyek, tahap perencanaan ini sangat mempengaruhi proses pelaksanaan pembelajaran. Apalagi untuk mengerjakan proyek-proyek pembelajaran yang kompleks, tahap perencanaan harus dirancang secara sistematis sehingga pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan secara optimal

Mengingat perencanaan strategi pembelajaran berbasis proyek harus disusun secara sistematis agar proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal, maka langkah-langkah perencanaan dirancang seperti Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Tahap Perencanaan *Project Based Learning*

Berdasarkan Gambar 1 tahap perencanaan terdiri dari 6 langkah pokok, langkah tersebut diuraikan sebagai berikut:

- 1) **Merumuskan Tujuan Pembelajaran atau Proyek**, mengingat pembelajaran praktik kejuruan berbasis proyek lebih bersifat kompleks maka setiap bagian proyek harus dirumuskan tujuan pembelajarannya secara jelas.
- 2) **Menganalisis Karakteristik Siswa**, dalam pembelajaran praktik kejuruan dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis proyek, analisis karakteristik siswa lebih ditekankan pada usaha pengelompokan siswa. Untuk mengelompokkan siswa kedalam kelompok jenis pekerjaan yang ada dalam proyek, harus dilihat kemampuan dan keterampilan siswa. Pengelompokan tersebut bertujuan untuk mengelompokkan kesesuaian minat dan keterampilan siswa dengan pekerjaan yang dilakukannya.

- 3) Merumuskan Strategi Pembelajaran,** setelah tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa dirumuskan, langkah selanjutnya adalah merumuskan strategi pembelajaran yang akan digunakan. Hal penting yang harus diperhatikan dalam perumusan ini adalah menetapkan strategi pembelajaran yang cocok untuk praktik dengan strategi proyek. Dengan demikian, strategi pengorganisasian, strategi penyampaian, dan strategi pengelolaan pembelajaran harus dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan setiap jenis pekerjaan yang ada dalam proyek yang akan dikerjakan.
- 4) Membuat Lembar Kerja,** mengingat dalam praktik dengan menggunakan strategi proyek ini benda kerja yang dikerjakan sangat kompleks, seperti membuat sebuah bangunan gedung, maka lembar kerja secara detail tidak perlu dibuat. Namun yang perlu dibuat adalah gambar proyek secara menyeluruh dan gambar-gambar detail yang dianggap perlu dan penting. Hal ini perlu dibuat agar siswa tahu secara jelas dan kongkrit bentuk-bentuk pekerjaan yang akan dikerjakan
- 5) Merancang Kebutuhan Sumber Belajar,** biasanya dalam praktik kejuruan berbasis proyek siswa sering dihadapkan pada proyek yang sesungguhnya sehingga sumber-sumber belajar pun harus disediakan sesuai dengan kebutuhan. Dengan adanya kelengkapan bahan dan alat, maka kerja proyek siswa akan dapat berjalan dengan baik. Akhirnya siswa akan dapat merasakan berbagai jenis pengalaman kerja secara menyeluruh.

6) Merancang Alat Evaluasi, dalam merancang alat evaluasi dalam proses pembelajaran proyek harus dilakukan dengan lengkap. Dalam arti alat evaluasi itu harus mampu mengukur kemampuan siswa dalam setiap jenis pekerjaan yang ada dalam proyek. Oleh karena itu, dalam setiap jenis pekerjaan yang akan dilakukan siswa harus disediakan alat evaluasinya. Dengan demikian, alat evaluasi tersebut akan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kerja siswa secara keseluruhan.

b. Pelaksanaan

Dalam strategi pembelajaran proyek, setelah segala sesuatu yang berkaitan dengan praktik direncanakan, tahap berikutnya adalah tahap pelaksanaan praktik. Agar pelaksanaan praktik dapat berjalan sesuai dengan rencana serta dapat mencapai tujuan yang ditetapkan, diperlukan beberapa persiapan praktik. Tahap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan strategi proyek merupakan tahap pembelajaran praktik kejuruan yang sangat penting. Dikatakan penting karena melalui proses inilah siswa akan dapat merasakan pengalaman belajar yang kompleks. Agar proses pelaksanaan praktik kejuruan dengan menggunakan strategi berbasis proyek ini dapat berjalan dengan baik, ada beberapa kegiatan yang harus dilakukan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Tahap Pelaksanaan *Project Based Learning*

Berdasarkan Gambar 2 tahap perencanaan terdiri dari 4 langkah pokok, langkah tersebut diuraikan sebagai berikut:

- 1) **Persiapan Sumber Belajar**, sumber belajar merupakan sesuatu yang ada dalam setiap tindakan pembelajaran. Terutama dalam pembelajaran praktik kejuruan, ketersediaan sumber belajar yang memadai sangat mempengaruhi proses pelaksanaan praktik. Oleh karena itu, sebelum kegiatan praktik kejuruan dilaksanakan, sumber belajar yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dulu. Dikarenakan pada tahap perencanaan praktik kebutuhan sumber belajar sudah diidentifikasi, maka pada tahap ini tinggal mengecek apakah sumber belajar sudah tersedia.
- 2) **Menjelaskan Proyek**, sebelum siswa praktik mengerjakan proyek yang ditetapkan, guru harus menjelaskan secara rinci rencana proyek yang akan digarap. Hal ini penting dilakukan agar pada saat mengerjakan proyek, siswa lebih mengerti prosedur kerja yang harus dilakukan. Penjelasan terhadap rencana proyek juga penting bagi

kelancaran praktik. Penjelasan terhadap rencana proyek akan lebih baik jika dimulai dengan penjelasan tujuan proyek secara umum dan secara khusus. Setelah itu, baru dijelaskan materi proyek yang akan dikerjakan. Materi proyek harus dijelaskan secara global terlebih dahulu, sampai semua siswa memahami proyek secara menyeluruh. Setelah penjelasan secara global, kemudian dijelaskan bagian-bagian proyek sampai pada hal-hal yang bersifat detail. Guna memberikan kejelasan yang lebih rinci, pada tahap ini semua siswa harus diberi gambar atau rencana proyek yang akan dibuat. Dengan cara ini siswa akan dapat memahami proyek secara mendalam.

- 3) Pembagian Kelompok**, membagi siswa ke dalam beberapa kelompok kerja sesuai dengan jenis pekerjaan yang ada dalam proyek, sangat mempengaruhi kelancaran pengerjaan proyek. Disamping itu, akan dapat memberi wawasan pengalaman lebih dalam pada siswa saat mengerjakan proyek. Dalam membagi siswa ke dalam beberapa kelompok kerja harus diperhatikan karakteristik masing-masing siswa. Hal ini dilakukan agar ada kesesuaian antara keterampilan yang dimiliki siswa dengan jenis pekerjaan yang ada dalam proyek. Pengelompokan siswa juga harus memperhatikan kepribadian masing-masing siswa, dalam arti pengelompokan siswa sejenis dalam satu kelompok. Dengan demikian, mereka dapat saling bekerja sama. Kerja sama antara anggota kelompok sangat penting dalam pembelajaran proyek. Pembelajaran dengan strategi ini pada dasarnya juga bertujuan

untuk memupuk dan menumbuhkan rasa kerja sama pada semua siswa. Sehingga kelak setelah mereka bekerja dilapangan dapat bekerja sama dalam satu tim untuk menangani suatu pekerjaan.

4) Pengerjaan Proyek, setelah langkah-langkah diatas selesai dikerjakan, barulah siswa mulai mengerjakan proyek sesuai dengan tugasnya masing-masing. Selama siswa mengerjakan proyek, guru harus selalu mengawasi dan memberi bimbingan kepada semua siswa. Jika terjadi kesalahan pengerjaan pada siswa, maka guru harus segera memberitahu kesalahannya sehingga siswa dapat mengerjakan lagi dengan benar. Jadi selama tahap pelaksanaan proyek guru harus selalu memberi bimbingan secara maksimal.

c. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap penting dalam pembelajaran strategi proyek. Agar guru mengetahui seberapa jauh tujuan pembelajaran praktik dapat tercapai maka guru harus melakukan evaluasi. Agar hasil evaluasi dapat mengukur pencapaian tujuan pembelajaran maka evaluasi harus dilakukan sesuai dengan prosedur evaluasi yang benar. Dengan dilakukan evaluasi secara lengkap, kemajuan belajar siswa dapat diketahui secara jelas, begitu pun kelemahan dalam proses pembelajarannya sehingga perbaikan pembelajaran dapat dilakukan secara tepat.

Tahapan evaluasi pada dasarnya bertujuan untuk mengetahui efektivitas suatu kegiatan pembelajaran dan juga untuk menilai kemajuan belajar siswa. Efektivitas pembelajaran perlu diketahui guna keperluan perbaikan program

pembelajaran. Demikian pula dalam pembelajaran praktik kejuruan dengan menggunakan strategi proyek, proses evaluasi sangat penting dilakukan. Mengingat dalam pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis proyek, proyek yang dikerjakan siswa bersifat kompleks dan terdiri atas berbagai macam kegiatan, maka setiap komponen jenis pekerjaan yang dilakukan siswa harus dibuatkan instrumen evaluasinya secara lengkap.

Proses evaluasi atau penilaian proyek ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran kemampuan menyeluruh mengenai kemampuan siswa dalam menerapkan konsep dan pemahaman mata pelajaran CAD. Menurut Masnur Muslich (2011: 115), penilaian dengan hasil kerja sebagai obyek yang dinilai merupakan penilaian kepada siswa dalam mengontrol proses dan menggunakan bahan untuk menghasilkan sesuatu, kerja praktik atau kualitas estetik dari sesuatu yang mereka produksi. Dalam penilaian yang ditulis Masnur Muslich (2011: 115), penilaian produk akan menilai kemampuan siswa dalam: 1) Bereksplorasi dan mengembangkan gagasan dalam desain; 2) memilih bahan-bahan yang tepat; 2) menggunakan alat yang tepat; 3) menunjukkan inovasi dan kreasi; 4) memilih bentuk dan gaya dalam karya yang dihasilkan.

Dalam evaluasi ini peneliti menggunakan sekala likert untuk penilaian gambar CAD pada penelitian ini. Menurut Eko Putro (2012: 104), prinsip pokok *rating scale* adalah menentukan lokasi kedudukan seseorang dalam suatu kontinum sikap terhadap objek sikap, mulai dari sangat negatif sampai dengan sangat positif. Penentuan lokasi tersebut dilakukan dengan mengkuantifikasi respon seseorang terhadap butir pertanyaan yang disediakan.

Dengan *rating scale*, maka variabel yang diukur dapat dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak menyusun butir-butir instrumen yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan dan didukung sikap yang diungkap dengan kata-kata atau hasil karya. Oleh karena itu *rating scale* lebih fleksibel penggunaannya untuk mengukur berbagai macam fenomena social maupun penyekoran hasil pembelajaran.

Sebagai sebuah model pembelajaran, menurut Thomas dalam Made Wena (2011), pembelajaran berbasis proyek mempunyai beberapa prinsip, yaitu 1) sentralistis (*centrality*); 2) pertanyaan sebagai penuntun (*driving question*); 3) investigasi konstruktif (*constructive investigation*); 4) otonomi (*autonomy*); dan 5) realistik (*realism*).

- a. Prinsip sentralistis (*centrality*) menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum. Model ini merupakan strategi pembelajaran, dimana siswa belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui kerja proyek. Oleh karena itu, kerja proyek bukan merupakan praktik tambahan dan aplikasi praktis dari konsep yang sedang dipelajari, melainkan menjadi sentral kegiatan pembelajaran dikelas. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran akan dilaksanakan secara optimal. Siswa mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek.
- b. Prinsip pertanyaan sebagai penuntun (*driving question*) berarti bahwa kerja proyek berfokus pada pertanyaan atau permasalahan yang dapat

mendorong siswa untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu. Kaitan antara pengetahuan konseptual dengan aktivitas nyata dapat ditemui melalui pengajuan pertanyaan.

- c. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, pembangun konsep, dan resolusi. Dalam investigasi memuat proses perencanaan, pembuat keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, *discovery*, dan pembentukan model. Di samping itu, dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek ini harus tercakup proses transformasi dan konstruksi pengetahuan.
- d. Prinsip otonomi (*autonomy*) dalam pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan sebagai kemandirian siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihannya sendiri, bekerja dengan minimal supervise, dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, lembar kerja siswa, petunjuk kerja praktikum, dan yang sejenisnya bukan merupakan aplikasi dari prinsip pembelajaran berbasis proyek. Dalam hal ini guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian siswa.
- e. Prinsip realistik (*realism*) berarti bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata, bukan seperti di sekolah. Pembelajaran berbasis proyek harus dapat memberikan perasaan realistik kepada siswa, termasuk dalam topic, tugas, dan peran konteks kerja, kolaborasi kerja, produk, pelanggan, maupun standar produknya.

Project Based Learning dipandang sebagai model untuk pendidikan manufaktur untuk merespon isu-isu peningkatan kualitas pendidikan teknologi dan perubahan-perubahan besar yang terjadi di dunia kerja. PBL adalah model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang siswa untuk bekerja dan berfikir secara otonom dalam mengkonstruksi pengalaman belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa yang bernilai dan realistic.

Berbeda dengan model-model pembelajaran lainnya yang umumnya bercirikan praktik kelas yang berdurasi pendek dan aktivitas yang terpusat pada guru, model PBL menekankan kegiatan belajar yang relative berdurasi panjang, berpusat pada siswa, dan terintegrasi dengan praktik dan isu-isu dunia nyata. Kegiatan belajar pada isu-isu dunia nyata akan meningkatkan kemampuan, keterampilan, wawasan budaya kerja, pembentuk nilai dan sikap yang sangat diperlukan oleh dunia kerja. Nilai yang diperlukan dunia kerja antara lain kejujuran, kesabaran, tenggang rasa, tanggung jawab, iman dan taqwa, jiwa persatuan dan kesatuan bangsa.

Tabel 1. Perbedaan antara Pembelajaran Tradisional dan Pembelajaran Proyek.

Aspek Pendidikan	Penekanan Pembelajaran Tradisional	Penekanan Pembelajaran Berbasis Proyek
Fokus kurikulum	Cakupan isi	Kedalaman pemahaman
	Pengetahuan tentang fakta	Penguasaan konsep dan prinsip
	Belajar keterampilan <i>Building-block</i> dalam isolasi.	Pengembangan keterampilan pemecahan masalah kompleks
Lingkup dan urutan	Mengikuti urutan kurikulum secara ketat	Mengikuti minat siswa
	Berjalan dari blok ke blok atau unit ke unit	Unit-unit besar terbentuk dari problem dan isu yang kompleks
	Memusat, fokus berbasis disiplin	Meluas, fokus, interdisipliner

Lanjutan Tabel 1.

Peranan guru	Penceramah dan direktur pembelajaran	Penyedia sumber belajar dan partisipan di dalam kegiatan belajar
	Ahli	Pembimbing
Fokus pengukuran	Produk	Proses dan produk
	Skor tes	Pencapaian yang nyata
	Membandingkan dengan yang lain	Unjuk kerja yang standar dan kemajuan dari waktu ke waktu
	Reproduksi informasi	Demonstrasi pemahaman
Bahan-bahan pembelajaran	Teks, ceramah, dan presentasi	Langsung sumber asli, bahan-bahan tercetak, interview, dokumen, dan lain-lain
	Kegiatan dan lembar latihan dikembangkan guru	Data dan bahan dikembangkan oleh siswa
Penggunaan	Pendukung, periferai	Utama, integral
Teknologi	Dijalankan guru	Diarahkan siswa
	Kegunaan untuk perluasan presentasi guru	Kegunaan untuk memperluas presentasi siswa atau penguatan kemampuan siswa
Konteks kelas	Siswa bekerja sendiri	Siswa bekerja dalam kelompok
	Siswa kompetisi satu dengan yang lainnya	Siswa kolaboratif satu dengan yang lainnya
	Siswa menerima informasi guru	Siswa mengonstruksi berkontribusi, dan melakukan sintesis informasi
Peranan siswa	Menjalankan perintah guru	Melakukan kegiatan belajar yang diarahkan oleh diri sendiri
	Pengingat dan pengulang fakta	Pengkaji, integrator dan penyaji ide
	Pembelajar menerima dan menyelesaikan tugas-tugas laporan pendek	Siswa menentukan tugas mereka sendiri dan bekerja secara independen dalam waktu yang besar
Tujuan jangka pendek	Pengetahuan tentang fakta istilah dan isi	Pemahaman dan aplikasi idedan proses yang kompleks
Tujuan jangka panjang	Luas pengetahuan	Dalam pengetahuan
	Lulusan yang memiliki pengetahuan	Lulusan yang berwatakdan terampil mengembangkan diri, mandiri, dan belajar sepanjang hayat

Sumber: Made Wena (2011: 148)

Pembelajaran ini biasanya memerlukan beberapa tahapan dan beberapa durasi (tidak sekedar merupakan rangkaian pertemuan di kelas), serta belajar

kelompok kolaboratif. Proyek memfokuskan pada pengembangan produk atau ujuk kerja, yang secara umum siswa melakukan kegiatan mengorganisasi kegiatan belajar kelompok, melakukan pengkajian, memecahkan masalah dan mensintesis informasi. PBL memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna untuk siswa yang memasuki dunia kerja.

Project Based Learning dan *Problem Based Learning* memiliki beberapa kesamaan karakteristik. Keduanya adalah strategi pembelajaran yang dimaksudkan untuk melibatkan siswa di dalam tugas-tugas otentik dan dunia nyata agar dapat memperluas belajar merekasiswa diberi tugas proyek atau problem dengan lebih dari satu pendekatan yang mensimulasikan situasi profesional.

Meskipun demikian *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* merupakan pendekatan yang berbeda. PBL secara khusus dimulai dengan produk akhir, yaitu produksi tentang sesuatu yang memerlukan keterampilan atau pengetahuan tertentu yang secara khusus mengandung satu atau lebih problem yang harus dipecahkan oleh siswa. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek menggunakan model produksi, yakni dimulai dari penetapan tujuan untuk pembuatan produk akhir dan mengidentifikasikannya. Pembelajaran tersebut mengkaji topik, mendesain produk, dan membuat perencanaan manajemen proyek. Siswa kemudian memulai proyek, memecahkan masalah dan isu-isu yang timbul dalam produksi dan menyelesaikan produk mereka. Pembelajaran berbasis proyek melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi mungkin

berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, atau proses pembangunan model. Akan tetapi agar dapat disebut proyek memenuhi criteria PBL, aktivitas ini dari proyek tersebut harus meliputi transformasi dan konstruksi pengetahuan bagi siswa. Jika inti dari kegiatan proyek tidak menyajikan tingkat kesulitan bagi anak, atau dapat dilakukan dengan penerapan informasi dan keterampilan yang siap dipelajari, proyek yang dimaksud adalah tidak lebih dari sebuah latihan dan bukan proyek PBL yang dimaksud.

3. Prestasi Belajar

Menurut Kamus Bahasa Indonesia, prestasi berarti hasil yang telah dicapai dari yang telah dilakukan, dikerjakan, dan sebagainya. Definisi lain dari prestasi menurut Hamdani (2011: 137), yaitu hasil dari suatu kegiatan yang telah dikerjakan, diciptakan, baik secara individual maupun kelompok. Prestasi tidak akan pernah dihasilkan selama seseorang tidak melakukan kegiatan.

Belajar adalah suatu aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan dalam pemahaman, ketrampilan dan sikap (Winkel 1996: 53-55). Perubahan ini bersifat relatif, konstan dan berbekas. Perubahan itu dapat berupa suatu hasil yang baru maupun penyempurnaan terhadap hasil yang telah diperoleh. Hasil belajar dapat berupa hasil yang utama, dapat juga berupa hasil sebagai efek sampingan. Proses belajar dapat berlangsung dengan penuh kesadaran, dapat juga tidak demikian. Sri Rumini, dkk. (1992: 59), menyimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang relatif menetap, baik yang dapat diamati maupun tidak dapat diamati secara langsung,

yang terjadi sebagai suatu hasil latihan atau pengalaman dalam interaksinya dengan lingkungan. Menurut Hamdani (2011: 138-139), prestasi pada dasarnya adalah hasil yang diperoleh dari suatu aktivitas. Adapun belajar pada dasarnya adalah suatu proses yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu, yaitu perubahan tingkah laku. Jadi, prestasi belajar merupakan tingkat kemanusiaan yang dimiliki siswa dalam menerima, menolak, dan menilai informasi yang diperoleh dalam proses belajar mengajar.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar adalah hasil yang dicapai seseorang setelah melakukan suatu aktivitas, yang berupa peningkatan pemahaman, ketrampilan maupun sikap, yang bersifat relatif, konstan dan berbekas yang dapat diukur dengan suatu evaluasi dengan kriteria tertentu.

Prestasi belajar yang dicapai siswa tidak lepas dari bentuk aktivitas yang dilakukan dalam pembelajaran karena pada prinsipnya belajar adalah berbuat untuk mengubah tingkah laku dengan melakukan kegiatan. Dengan kata lain, tidak ada proses belajar kalau tidak ada aktivitas (Sardiman A.M., 2012: 95). Belajar memiliki beberapa maksud, antara lain untuk: a) mengetahui suatu kepandaian, kecakapan atau konsep yang sebelumnya tidak pernah diketahui; b) dapat mengerjakan sesuatu yang sebelumnya tidak dapat berbuat, baik tingkah-laku maupun ketrampilan; c) mampu mengombinasikan dua pengetahuan (atau lebih) ke dalam suatu pengertian baru, baik ketrampilan, pengetahuan, konsep maupun tingkah laku; d) dapat memahami atau menerapkan pengetahuan yang diperoleh. Dengan melihat beberapa maksud belajar seperti disebut di atas, faktor

keaktifan siswa sebagai subyek belajar sangat menentukan (Sardiman A.M., 2012: 2-3).

Prinsip aktivitas belajar dari sudut pandang ilmu jiwa lama yaitu guru lebih mendominasi aktivitas dalam belajar dan siswa cenderung lebih pasif sehingga siswa kurang memiliki aktivitas dan kreativitas karena hanya menerima apa yang diberikan oleh guru saja, sedangkan prinsip aktivitas belajar dari sudut pandang ilmu jiwa modern yaitu siswalah yang lebih mendominasi aktivitas belajar dan tugas guru adalah membimbing dan menyediakan kondisi agar siswa dapat mengembangkan bakat dan potensinya (Sardiman A.M., 2012: 97-100). Paul B. Diedrich dalam Sardiman (2012: 100-101) membuat suatu daftar yang berisi 177 macam kegiatan siswa yang antara lain digolongkan sebagai berikut: a) *visual activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya membaca, memerhatikan gambar demonstrasi, percobaan, melihat pekerjaan orang lain; b) *oral activities*, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi. c) *listening activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato; d) *writing activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin; e) *drawing activities*, misalnya: menggambar, membuat grafik, peta, diagram; f) *motor activity*, yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi, mereparasi model, bermain, berkebun, beternak; g) *mental activities*, sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan; h)

emotional activities, seperti misalnya menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Melihat pernyataan di atas, maka dapat diketahui bahwa aktivitas belajar adalah aktivitas yang bersifat fisik dan mental yang dalam kegiatan pembelajaran kedua aktivitas tersebut harus selalu terkait. Kaitan antara keduanya akan membuahkan aktivitas belajar yang optimal (Sardiman A.M., 2012: 100).

Beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar dapat digolongkan menjadi dua bagian, yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari dalam diantaranya:

a. Kecerdasan atau intelegensi

Kecerdasan adalah kemampuan belajar disertai kecakapan untuk menyesuaikan diri dengan keadaan yang dihadapinya. Kemampuan ini sangat ditentukan oleh tinggi rendahnya intelegensi yang normal selalu menunjukkan kecakapan sesuai dengan tingkat perkembangan sebaya. Ada kalanya perkembangan ini ditandai oleh kemajuan-kemajuan yang berbeda antara satu anak dengan anak lainnya sehingga anak pada usia tertentu memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kawan sebayanya. Oleh karena itu, jelas bahwa faktor intelegensi merupakan suatu hal yang tidak diabaikan dalam kegiatan belajar mengajar

b. Faktor jasmani atau fisiologis

Kondisi jasmaniah atau fisiologis pada umumnya sangat berpengaruh terhadap kemampuan belajar seseorang. User dan Liliz dalam Hamdani (2011: 139) mengatakan bahwa faktor jasmaniah yaitu pancaindera yang tidak dapat

berfungsi sebagaimana mestinya seperti mengalami sakit, cacat tubuh atau perkembangan yang tidak sempurna, berfungsinya kelenjar yang membawa kelainan tingkah laku.

c. Sikap

Sikap yaitu suatu kecenderungan untuk mereaksi terhadap suatu hal, orang atau benda dengan suka atau tidak suka, atau acuh tak acuh. Sikap seseorang dapat dipengaruhi oleh faktor pengetahuan, kebiasaan dan keyakinan. Dalam diri siswa harus ada sikap positif (menerima) kepada sesama siswa atau kepada gurunya. Sikap positif ini akan menggerakkannya untuk belajar. Sedangkan siswa yang sikapnya negatif (menolak) kepada siswa atau guru maka tidak akan mempunyai kemauan untuk belajar.

d. Minat

Minat menurut ahli psikolog adalah suatu kecenderungan untuk selalu memperhatikan dan mengingat sesuatu secara terus menerus. Minat ini erat kaitannya dengan perasaan, terutama perasaan senang. Dapat dikaitkan minat ini terjadi karena perasaan senang pada sesuatu. Minat memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap pembelajaran. Jika menyukai suatu pelajaran, siswa akan belajar dengan senang hati tanpa rasa beban.

e. Bakat

Bakat adalah kemampuan potensial yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang. Setiap orang memiliki bakat dalam arti potensi untuk mencapai prestasi sampai tingkat tertentu sesuai dengan kapasitas masing-masing. Jadi bakat mempengaruhi tinggi rendahnya prestasi

belajar bidang-bidang studi tertentu. Dalam proses belajar, terutama belajar keterampilan, bakat memegang peranan penting dalam mencapai suatu hasil akan prestasi yang baik.

f. Motivasi

Motivasi adalah segala sesuatu yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Motivasi dapat menentukan baik tidaknya dalam mencapai tujuan sehingga semakin besar kesuksesan belajarnya. Kuat lemahnya motivasi belajar perlu diusahakan, terutama yang berasal dari dalam diri dengan cara memikirkan masa depan yang penuh tantangan dan harus dihadapi untuk mencapai cita-cita.

Motivasi dalam belajar adalah faktor penting karena hal tersebut merupakan keadaan yang mendorong keadaan siswa untuk melakukan belajar. Persoalan mengenai motivasi dalam belajar adalah bagaimana cara mengatur agar motivasi dapat ditingkatkan. Demikian pula dalam kegiatan belajar mengajar seorang anak didik akan berhasil jika mempunyai motivasi dalam belajar.

Sedangkan untuk faktor dari luar yang mempengaruhi prestasi belajar terdiri dari:

a. Keadaan keluarga

Keluarga merupakan lingkungan terkecil dalam masyarakat tempat seseorang dilahirkan dan dibesarkan. Sebagaimana yang dijelaskan Slameto, bahwa keluarga adalah lembaga pendidikan pertama dan utama. Keluarga yang sehat besar artinya untuk pendidikan kecil, tetapi bersifat menentukan dalam ukuran besar, yaitu pendidikan bangsa, negara dan dunia. Adanya rasa aman dalam

keluarga sangat penting dalam keberhasilan seseorang dalam belajar. Rasa aman itu membuat seseorang terdorong untuk belajar secara aktif karena rasa aman merupakan salah satu kekuatan pendorong dari luar yang menambah motivasi untuk belajar.

b. Keadaan sekolah

Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal pertama yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan belajar siswa. Oleh karena itu lingkungan sekolah yang baik dapat mendorong siswa untuk belajar lebih giat. Keadaan sekolah ini meliputi: cara penyajian pelajaran, hubungan guru dengan siswa, alat-alat pelajaran dan kurikulum. Hubungan antara guru dan siswa yang kurang baik akan mempengaruhi hasil belajarnya.

c. Lingkungan masyarakat

Selain orang tua, lingkungan juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terhadap hasil belajar siswa dalam melaksanakan proses pendidikan. Lingkungan alam sekitar sangat berpengaruh terhadap perkembangan pribadi anak sebab dalam kehidupan sehari-hari anak akan lebih banyak bergaul dengan lingkungan tempat tempat ia berada.

Dapat dikatakan lingkungan membentuk kepribadian anak karena dalam pergaulan sehari-hari seorang anak akan selalu menyesuaikan dirinya dengan kebiasaan-kebiasaan lingkungannya, Oleh karena itu, apabila seorang siswa bertempat tinggal di suatu lingkungan temannya yang rajin belajar, kemungkinan hal tersebut akan membawa pengaruh pada dirinya sehingga ia akan turut belajar sebagaimana temannya (Hamdani, 2011: 139-144).

4. CAD menggunakan *software Inventor*

Inventor merupakan sebuah program yang biasa digunakan untuk tujuan tertentu dalam menggambar serta merancang dengan bantuan komputer dalam pembentukan model serta ukuran dua dan tiga dimensi atau lebih dikenali sebagai *Computer Aided Design* (CAD). Program ini dapat digunakan dalam semua bidang kerja terutama sekali dalam bidang-bidang yang memerlukan keterampilan khusus seperti bidang *Mechanical Engineering*, Sipil, Arsitektur, Desain Grafik, dan semua bidang yang berkaitan dengan penggunaan CAD.

Sistem program gambar dapat membantu komputer ini akan memberikan kemudahan dalam penghasilan model yang tepat untuk memenuhi keperluan khusus di samping segala informasi di dalam ukuran yang bisa digunakan dalam bentuk laporan, Penilaian Bahan (BOM), fungsi sederhana dan bentuk numeral dan sebagainya. Dengan bantuan sistem ini dapat menghasilkan sesuatu kerja pada tahap keahlian dan yang tinggi ketepatan di samping menghemat waktu dengan hanya perlu memberi beberapa petunjuk serta cara yang mudah.

Gambar yang dibentuk melalui program *Inventor* dapat diubah bentuk-nya untuk keperluan grafik yang lain melalui beberapa format seperti DXF (*Data Exchanged File*), IGES, IPT, DWG dan SLD. Tambahan pula membantu program ini juga, berkemampuan untuk membentuk dan menganalisa model pejal dalam kerja-kerja bentuk kejuruan. Sebelum sesuatu kerja dilakukan, asas mengetahui sesuatu sistem perkomputeran beroperasi adalah penting bagi memudahkan segala kerja yang dilakukan supaya tidak timbul sebarang masalah sama ada sebelum atau selepas penggunaan sistem tersebut. Oleh itu, perkara asas yang perlu

diketahui sebelum pengendalian sesuatu komputer adalah seperti pengetahuan dalam penggunaan sistem operasi (*operating system*), penggunaan *hardware* dan *software*.

B. Penelitian yang relevan

Metode penelitian PBL merupakan metode penelitian yang sudah tidak jarang lagi ditemukan dalam suatu proses pembelajaran. penelitian yang terkait penerapan metode pembelajaran PBL, antara lain:

1. Penelitian yang berjudul Penerapan model *Project Based Learning* untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar IPA siswa kelas IV SDN Ketawanggede 2 Malang oleh Desi Nofita Sari tahun 2011. Menyimpulkan bahwa penerapana model proyek dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas IV SDN ketawanggede 2 Malang. Adapun penerapan model proyek pada pembelajaran IPA siswa kelas IV dalam dua siklus dengan setiap siklus terdiri dari 2 pertemuan. Hal ini terbukti pada setiap siklus seluruh indikator dapat tercapai dengan baik sesuai RPP yang dibuat. Guru memfasilitasi dan memotivasi siswa sehingga siswa dapat membentuk pengetahuan sendiri melalui serangkaian aktivitas. Penggunaan model ini dapat meningkatkan aktivitas. Hal ini terbukti dari rata-rata aktivitas belajar siswa sebelumnya yaitu 81 pada siklus I meningkat menjadi 91,6 di siklus II. Hasil belajar siswa juga mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dari rata-rata hasil belajar pratindakan pada materi energi dan perubahannya adalah 59 yang tuntas hanya 6 orang (26%), pada siklus I meningkat menjadi 74,5 yang

tuntas 16 siswa (69,6%). Sedangkan di siklus II mengalami peningkatan lagi menjadi 89,2 yang tuntas 22 siswa (95,6%).

2. Penelitian yang berjudul Peningkatan keterampilan menulis deskripsi melalui model *Project Based Learning* pada siswa kelas V SDN Jingglong 01 Sutojayan Kabupaten Blitar oleh Fariha Nur Ida tahun 2011. menunjukkan bahwa dengan diterapkannya pembelajaran *Project Based Learning* pada siswa kelas V SDN Jingglong 01 Sutojayan Kabupaten Blitar mengalami peningkatan. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan kualitatif dan merupakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Dalam hal ini, peneliti adalah instrumen utama. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SDN Jingglong 01 sebanyak 27 siswa. Adapun data diperoleh dari hasil pengamatan selama proses pembelajaran yang berkaitan langsung dengan pelaksanaan kegiatan pembelajaran menulis deskripsi. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data dari (1) observasi, (2) hasil tes yang meliputi tes awal sebelum tindakan dan tes akhir setelah tindakan, (3) angket siswa, dan (4) dokumentasi. Dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan keaktifan dan hasil belajar siswa dibandingkan sebelum penerapan metode pembelajaran *Project Based Learning* (PBL). Dapat dibuktikan meningkatnya nilai rata-rata pencapaian keberhasilan prestasi belajar pada pre test sebesar 26%, pada siklus I mencapai 60,8%, pada siklus II mencapai 72,2%, dan pada siklus yang ke III mencapai 80,2%.
3. Penelitian yang berjudul Model Pembelajaran *Soft Skills* pada Pendidikan Vokasi Bidang Manufaktur oleh Widarto tahun 2012. Didapat hasil penelitian

sebagai berikut: 1) aspek *soft skills* yang penting dimiliki oleh karyawan industri manufaktur secara berurutan meliputi tanggung jawab, kejujuran, kreativitas, disiplin, etos kerja, kerjasama, percaya diri, toleransi, kepemimpinan, dan kemandirian; 2) aspek *soft skills* yang sudah dikembangkan pada mahasiswa pendidikan vokasi bidang manufaktur secara berurutan meliputi disiplin, kejujuran, percaya diri, tanggung jawab, adaptabilitas, kemandirian, sopan santun, kreativitas, etika, toleransi, komunikasi, kerjasama, dan kepemimpinan; 3) kesenjangan yang terjadi ditemukan pada aspek kreativitas, etos kerja, kerjasama, toleransi, dan kepemimpinan; 4) Model pembelajaran yang selama ini telah diterapkan pada mahasiswa pendidikan vokasi bidang manufaktur melalui proses, pembelajaran praktik di bengkel belum didesain untuk pengembangan *soft skills*; 5) untuk mengatasi kesenjangan yang ditemukan, model pembelajaran *soft skills* yang cocok untuk diterapkan pada mahasiswa pendidikan vokasi bidang manufaktur adalah belajar bersama berbasis kerja proyek, *Cooperative Learning on Project Work (CLOP-Work)*; dan 6) model *CLOP-Work* terbukti efektif untuk mengembangkan *soft skills* mahasiswa pendidikan vokasi bidang manufaktur.

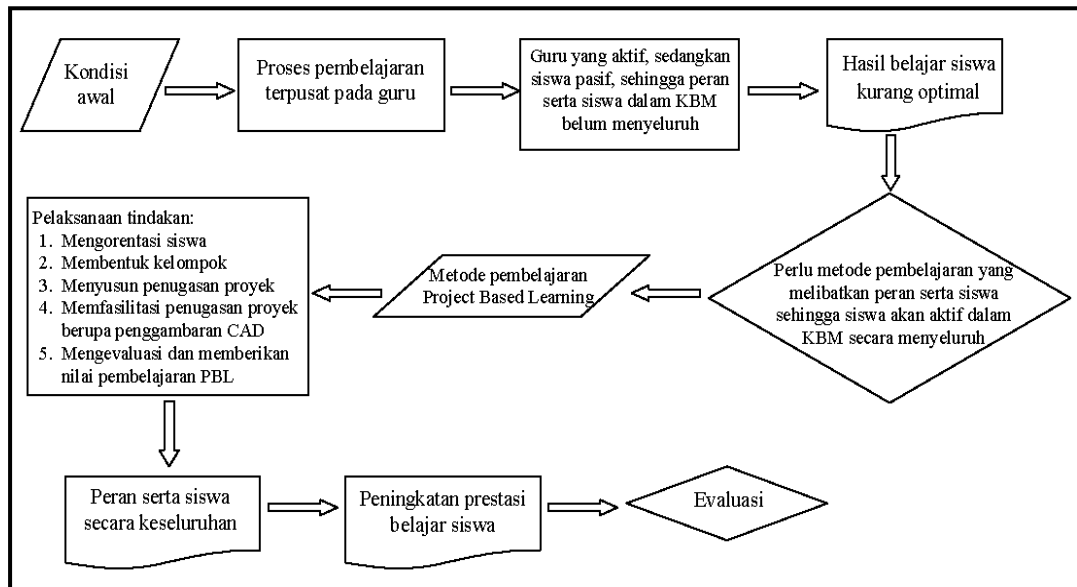
C. Kerangka Berfikir

Pembelajaran dapat dikatakan berhasil apabila kompetensi siswa dapat mencapai standar yang diharuskan. Dalam proses tersebut, seorang guru menggunakan suatu strategi pembelajaran tertentu untuk menyampaikan materi pelajaran maupun informasi kepada siswa. Penggunaan metode pembelajaran

yang tepat dan efektif merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan keefektifan proses pembelajaran yang dilakukan serta hasil yang dicapai oleh siswa.

Proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi CAD dengan menggunakan *software Inventor* memerlukan suatu pengembangan metode pembelajaran agar keaktifan siswa dan hasil belajar siswa dapat meningkat. Untuk itu, dilakukan upaya perbaikan pada proses pembelajaran kompetensi CAD dengan menggunakan *software Inventor* di Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Klaten, terutama untuk meningkatkan keefektifan proses pembelajaran dan juga prestasi belajar siswa dengan menggunakan metode pembelajaran PBL.

Proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran PBL diduga dapat meningkatkan peran serta siswa, sebab dalam pelaksanaannya siswa dilibatkan secara langsung, mulai dari perencanaan, baik dalam menentukan topik pengerjaan perencanaan dari sebuah penugasan. Metode pembelajaran ini menuntut para siswa untuk memiliki rasa tanggung jawab dan rasa ingin mengetahui tentang penugasan yang diberikan pada saat proses pembelajaran untuk menambah keterampilan siswa. Dengan demikian, siswa dituntut untuk selalu aktif dan selalu memiliki rasa ingin tahu terhadap penugasan yang telah diberikan dalam proses pembelajaran sehingga tercipta proses belajar yang bermakna bagi siswa dan siswa termotivasi untuk belajar sehingga akan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Alur pemikiran secara singkat mengenai konsep penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Kerangka Berfikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian landasan teori dan kerangka berfikir di atas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah pada saat pembelajaran CAD menggunakan metode pembelajaran PBL, siswa merasa lebih senang dan kreatif ?
2. Apakah siswa aktif saat mengikuti pelajaran CAD menggunakan metode pembelajaran PBL?
3. Apakah dengan diterapkan Metode Pembelajaran PBL siswa dapat lebih trampil dalam penggambaran CAD?
4. Bagaimana hasil belajar siswa pada mata pelajaran CAD setelah diterapkan Metode Pembelajaran PBL?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti adalah Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*). Penelitian ini lebih bersifat mendeskripsikan data, fakta dan keadaan yang ada di lapangan. Menurut Hopkins dalam Rochiati Wiriaatmadja (1993: 44), Menurut Sukardi (2003: 210), penelitian tindakan merupakan salah satu model penelitian yang muncul di tempat kerja, yaitu tempat dimana peneliti melakukan pekerjaan sehari-hari, misalnya kelas merupakan tempat peneliti bagi para guru. Beberapa keunggulan penelitian menggunakan metode tindakan, yaitu: 1) Peneliti tidak harus meninggalkan tempat kerjanya; 2) Peneliti dapat merasakan hasil dari tindakan yang telah direncanakan; 3) Bila *treatment* (perlakuan) dilakukan pada responden, maka responden dapat merasakan hasil *treatment* (perlakuan) dari penelitian tindakan tersebut.

Menurut Kemmis dan McTaggart dalam (Sukardi, 2003: 210), *action research is the way groups of people can organize the condition under which they can learn from their own experiences and make their experience accessible to others*. Dengan kata lain, penelitian tindakan adalah cara suatu kelompok atau seseorang dalam mengorganisasi suatu kondisi sehingga mereka dapat mempelajari pengalaman mereka dan membuat pengalaman mereka dapat diakses oleh orang lain. Dalam kenyataannya, penelitian tindakan dapat dilakukan baik secara grup maupun individual dengan harapan pengalaman mereka dapat ditiru

atau diakses untuk memperbaiki kualitas kerja orang lain. Secara praktis, penelitian tindakan pada umumnya sangat cocok untuk meningkatkan kualitas subyek yang hendak diteliti (Sukardi, 2003: 210-211).

Penelitian tindakan mempunyai karakteristik yang sedikit berbeda dibanding jenis penelitian lainnya. Beberapa karakteristik penting menurut Sukardi (2003: 211), diantaranya: 1) Masalah yang dipecahkan merupakan persoalan praktis yang dihadapi peneliti dalam pekerjaan sehari-hari; 2) Peneliti memberikan *treatment* (perlakuan) yang berupa tindakan yang terencana untuk memecahkan permasalahan sekaligus meningkatkan kualitas yang dapat dirasakan implikasinya oleh subyek yang diteliti; 3) Langkah penelitian yang direncanakan selalu dalam bentuk siklus, tingkatan atau daur ulang yang memungkinkan terjadinya kerja kelompok maupun kerja mandiri secara intensif; 4) Adanya langkah berpikir reflektif (*reflective thinking*) dari peneliti, baik sebelum maupun sesudah tindakan, yang sangat penting perannya dalam mengkaji ulang tindakan yang telah diberikan dan implikasi yang muncul pada subyek yang diteliti akibat adanya tindakan. Secara umum, penelitian tindakan mempunyai tujuan sebagai berikut: 1) Sebagai cara strategis guna memperbaiki layanan maupun hasil kerja dalam suatu lembaga; 2) Mengembangkan rencana tindakan guna meningkatkan apa yang telah dilakukan sekarang; 3) Mewujudkan proses penelitian yang mempunyai manfaat bagi peneliti yaitu memperoleh informasi yang berkaitan dengan permasalahan, maupun subyek yang diteliti dalam mendapatkan manfaat langsung dari adanya tindakan nyata; 4) Mendorong tercapainya konteks pembelajaran dari pihak yang terlibat, yaitu peneliti dan subyek yang diteliti; 5)

Mendorong timbulnya budaya meneliti yang terkait dengan prinsip melakukan penelitian di bidang yang ditekuninya sambil bekerja; 6) Mendorong timbulnya kesadaran pada subyek yang diteliti sebagai akibat adanya tindakan nyata untuk meningkatkan kualitas; 7) Mendorong perolehan pengalaman nyata yang berkaitan erat dengan usaha meningkatkan kualitas secara profesional maupun akademik. Sukardi (2003: 213-214), mengemukakan bahwa penelitian tindakan secara garis besar mengenal adanya 4 langkah penting, yaitu *plan* (perencanaan), *act* (tindakan), *observe* (pengamatan), dan *reflect* (perenungan).

1. Perencanaan

Perencanaan merupakan serangkaian tindakan yang terencana untuk meningkatkan yang telah terjadi. Dalam penelitian tindakan, rencana tindakan harus berorientasi ke depan dan perencana harus menyadari bahwa tindakan sosial pada kondisi tertentu tidak dapat diprediksi dan mempunyai resiko, sehingga perencanaan yang dikembangkan harus fleksibel untuk mengadopsi pengaruh yang tidak dapat dilihat dan rintangan yang tersembunyi. Perencanaan dalam penelitian tindakan sebaiknya lebih menekankan pada sifat-sifat strategik yang mampu menjawab rintangan yang sebenarnya.

2. Tindakan

Tindakan dalam *action research* merupakan suatu kegiatan praktis yang terencana dan mengacu pada rencana yang rasional dan terukur. Tindakan yang baik adalah tindakan yang mengandung 3 (tiga) unsur penting, yaitu *the improvement of practice, the improvement of understanding individually and*

collaboratively, and improvement of the situation in which the action takes place
(Sukardi 2003: 214)

3. Pengamatan

Pengamatan berfungsi untuk mendokumentasikan implikasi tindakan yang diberikan kepada subyek. Oleh karena itu, pengamatan harus mempunyai beberapa macam keunggulan, seperti: memiliki orientasi reflektif, memiliki dasar-dasar reflektif waktu sekarang dan waktu yang akan datang. Seperti dalam perencanaan, pengamatan yang baik adalah pengamatan yang fleksibel dan terbuka untuk dapat mencatat gejala yang muncul, baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan.

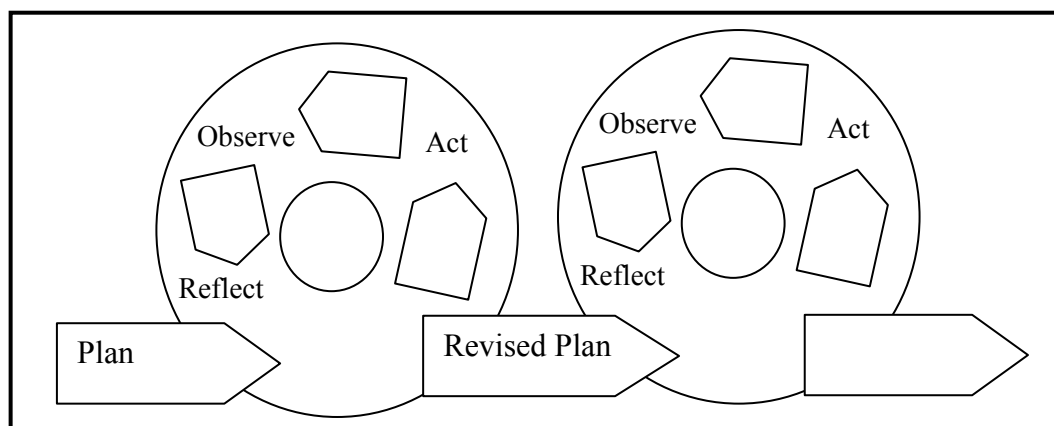
4. Refleksi

Langkah reflektif merupakan sarana untuk mengkaji ulang tindakan yang telah dilakukan terhadap subyek penelitian dan telah dicatat dalam pengamatan. Langkah ini berusaha mencari alur pemikiran yang logis dalam kerangka kerja proses, problem, isu, dan hambatan yang muncul dalam perencanaan tindakan strategik. Langkah reflektif juga dapat digunakan untuk menjawab variasi situasi sosial dan isu sekitar yang muncul sebagai konsekuensi adanya tindakan terencana.

Langkah reflektif dalam praktiknya direalisasikan melalui diskusi sesama *partisipan*, maupun antara peneliti dengan *partisipan*. Hasil reflektif ini penting untuk melakukan tiga kemungkinan yang terjadi terhadap perencanaan semula terhadap suatu subyek penelitian, yaitu diberhentikan, dimodifikasi, dan dilanjutkan ke tingkatan atau daur yang selanjutnya. Selain itu, langkah reflektif juga berguna

untuk melakukan peninjauan (*reconnaissance*), membuat gambaran kerja yang hidup dalam situasi proses penelitian, hambatan yang muncul dalam tindakan dan kemungkinan lain yang muncul selama proses penelitian.

Keempat langkah penelitian tindakan di atas menurut Kemmis dalam (Sukardi, 2003: 214), dapat digambarkan dalam suatu sistem spiral yang saling terkait antara langkah yang satu dengan langkah berikutnya. Sistem siklus model Kemmis tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Siklus Model Kemmis (Sukardi, 2003: 215)

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian tindakan kelas merupakan penelitian bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pembelajaran di dalam kelas, serta untuk memecahkan permasalahan dengan tindakan nyata, kemudian melakukan refleksi terhadap hasil tindakan tersebut. Hasil refleksi tindakan tersebut dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk tindakan berikutnya sesuai permasalahan yang dihadapi hingga permasalahan yang ada dapat dipecahkan dan terjadi peningkatan kualitas proses pembelajaran.

B. Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI TPM-A Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Klaten tahun ajaran 2012/2013. Kelas XI TPM-A terdiri dari 36 siswa. Alasan peneliti memilih kelas XI TPM-A karena: 1) peneliti pernah mengajar dalam kegiatan PPL di kelas tersebut sebelumnya sehingga bisa lebih mudah dalam berkomunikasi dengan siswa; 2) anjuran dari guru mata pelajaran CAD yang menilai bahwa kelas XI TPM-A lebih kooperatif.

C. Lokasi Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, mengambil lokasi penelitian di SMK Negeri 2 Klaten, yang beralamat di Senden, Ngawen, Klaten. Pemilihan lokasi penelitian ini didasarkan pada pertimbangan berikut: 1) SMK Negeri 2 Klaten merupakan tempat PPL sehingga peneliti sudah mengetahui kondisi sekolah maupun siswanya; 2) sudah mengetahui proses pembelajaran yang ada di SMK Negeri 2 Klaten karena sudah melakukan observasi sebelumnya. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun pelajaran 2012/2013 di bulan Februari-April.

D. Rencana Tindakan

Penelitian tindakan kelas akan dilaksanakan minimal dua siklus atau lebih. Dalam setiap siklus terdapat beberapa kegiatan meliputi perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi serta refleksi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perencanaan

Kegiatan dalam perencanaan tindakan yaitu menyusun rancangan yang mengacu pada Metode Pembelajaran PBL. Perencanaan yang dilakukan diantaranya:

- a. Menentukan topik materi yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu penggambaran CAD 3D untuk siklus I, Penggambaran CAD 3D dan perakitan *part* untuk siklus II.
- b. Menyiapkan perangkat pembelajaran yang meliputi: rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan metode pembelajaran PBL.
- c. Menyiapkan sumber bahan yang sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.
- d. Menyiapkan media pembelajaran yang diperlukan sesuai dengan skenario pembelajaran.
- e. Menyusun instrumen penelitian berupa lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui kondisi belajar siswa dengan adanya penerapan metode pembelajaran PBL dan mengetahui peran serta atau keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung baik pada siklus I maupun siklus II.
- f. Mendesain alat evaluasi berupa soal tes untuk mengetahui tingkat hasil belajar siswa setelah adanya pelaksanaan metode pembelajaran PBL.

2. Tindakan

Pada tahap ini dilakukan suatu tindakan untuk menghasilkan adanya peningkatan dalam proses pembelajaran yang berupa pembelajaran menjadi lebih

efektif, siswa menjadi lebih aktif dan hasil belajar meningkat. Hal-hal yang dilakukan pada tahap pelaksanaan tindakan adalah implementasi metode pembelajaran PBL yang telah disusun oleh peneliti. Adapun langkah-langkah pelaksanaan tindakan metode pembelajaran PBL pada siklus I dan II secara rinci sebagai berikut:

- a. Membagi siswa menjadi 16 kelompok dan setiap kelompok beranggotakan 2 sampai 3 orang.
- b. Memberikan modul yang berisi materi tentang menggambar menggunakan bantuan komputer dengan pokok bahasan membuat gambar 3D dan perakitan *part* menggunakan *software inventor*, kemudian menjelaskan dan mendemostrasikan tentang cara menggambar 3D dengan menggunakan *software inventor*.
- c. Pemberian tugas pada setiap kelompok, yaitu menggambar sebuah *part* 3D pada siklus I, dan menggambar *part* 3D dengan perakitannya pada siklus II.
- d. Setiap kelompok merencanakan tugas belajar dan mengerjakan penugasan kelompok yang telah diberikan.
- e. Masing-masing kelompok menyelesaikan gambar kerja dari hasil penggambaran menggunakan *software inventor*, untuk kemudian dinilai.
- f. Pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan diukur menggunakan tes pada awal tindakan (*pre-test*) untuk mengetahui materi yang dipahami

dan tes pada akhir tindakan (*post-test*) untuk mengetahui hasil belajar menggunakan PBL.

3. Pengamatan

Bersamaan dengan dilaksanakannya tindakan peneliti melakukan observasi terhadap pelaksanaan dan hasil tindakan dari penerapan metode pembelajaran PBL. Tujuan dari observasi tersebut adalah untuk mengetahui seberapa jauh pelaksanaan tindakan yang sedang berlangsung dapat diharapkan akan menghasilkan perubahan yang diinginkan. Peneliti bertugas sebagai pengamat pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Fokus pengamatan ditekankan pada implementasi pembelajaran PBL terhadap kualitas pembelajaran secara menyeluruh yang meliputi: peran serta siswa dalam kegiatan belajar mengajar dan pencapaian hasil belajar siswa. Observasi yang dilakukan pada setiap siklus diantaranya:

- a. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran
- b. Kemampuan mengerjakan tugas
- c. Pencapaian prestasi belajar siswa

Kegiatan yang dilakukan dalam observasi yaitu mengumpulkan data melalui lembar observasi dan catatan lapangan serta hasil penilaian dari semua kegiatan pembelajaran.

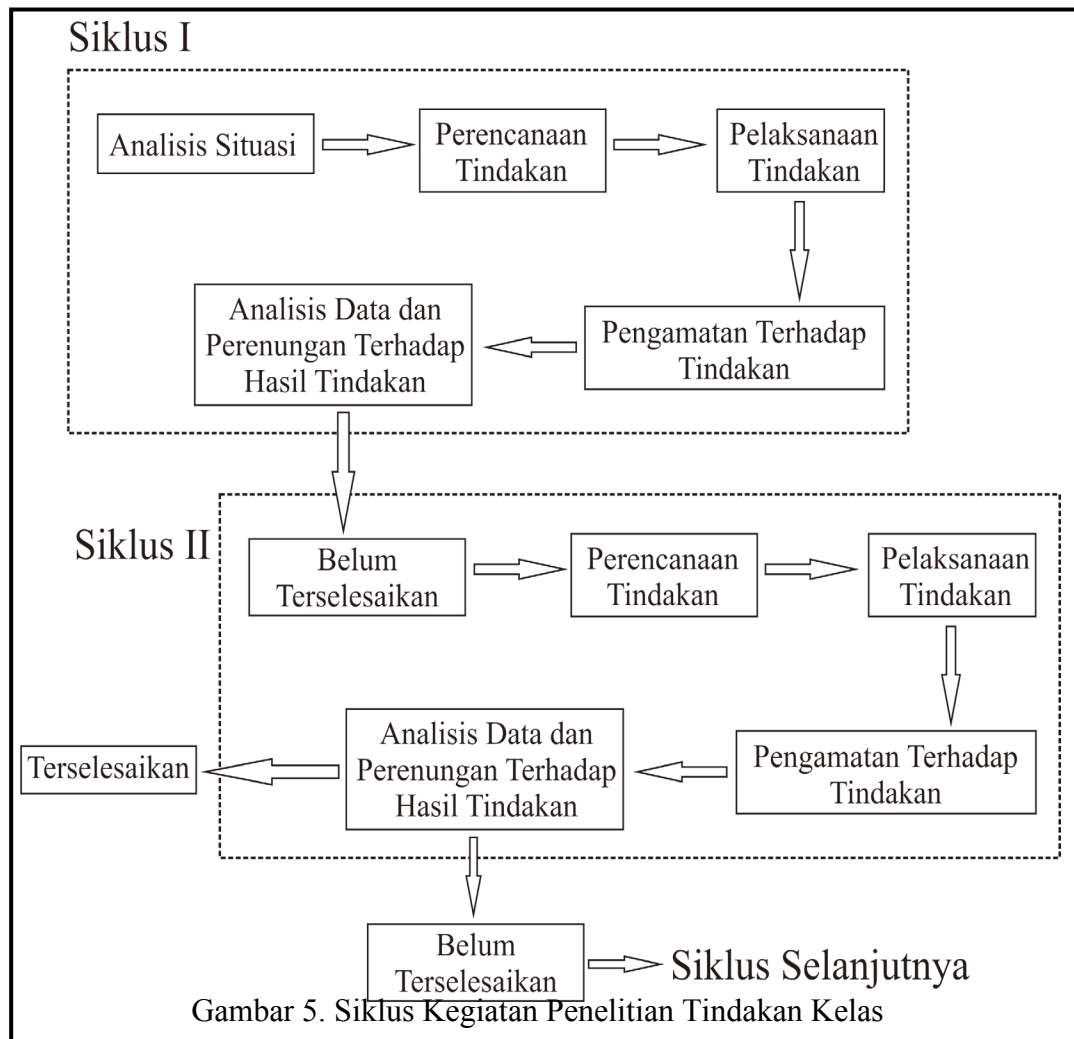
4. Refleksi

Kegiatan refleksi ini mencakup kegiatan analisis, interpretasi dan evaluasi atas informasi yang diperoleh dari kegiatan observasi. Data yang telah terkumpul dalam kegiatan observasi harus secepatnya dianalisis dan diinterpretasi (diberi

makna) sehingga dapat segera diketahui apakah tindakan yang dilakukan telah mencapai tujuan. Interpretasi (pemaknaan) hasil observasi ini menjadi dasar untuk melakukan evaluasi sehingga dapat disusun langkah-langkah berikutnya dalam pelaksanaan tindakan.

Refleksi dalam penelitian ini adalah upaya untuk mengkaji apa yang telah terjadi dan apa yang telah dihasilkan pada proses tindakan dihubungkan dengan penyelesaian permasalahan yang ditargetkan pada siklus tersebut. Pada tahap ini hasil observasi dikumpulkan dan dianalisis oleh peneliti, untuk kemudian dilakukan refleksi untuk melihat kekurangan atau kelemahan yang telah terjadi. Pada tahap ini pula dilakukan diskusi oleh siswa mengenai pelaksanaan pembelajaran yang telah terjadi. Hasil refleksi ini akan digunakan dalam perencanaan siklus berikutnya.

Berdasarkan pelaksanaan tahap observasi dan evaluasi sebelumnya, data yang diperoleh selanjutnya menjadi bahan refleksi bagi peneliti untuk perbaikan metode pembelajaran materi pokok berikutnya (pada siklus II). Salah satu aspek penting dari kegiatan refleksi adalah melakukan evaluasi terhadap keberhasilan dan pencapaian tujuan tindakan. Secara skematis, prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Siklus Kegiatan Penelitian Tindakan Kelas

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memecahkan masalah dalam penelitian diperlukan data yang relevan dengan permasalahannya, sedangkan untuk mendapatkan data tersebut perlu digunakan teknik pengumpulan data sehingga dapat diperoleh data yang benar-benar valid dan dapat dipercaya. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Observasi digunakan untuk mengumpulkan data mengenai keaktifan siswa

dalam proses pembelajaran dan kegiatan belajar mengajar yang meliputi metode dan strategi kegiatan belajar mengajar. Teknik ini digunakan untuk melihat dan mengamati secara langsung keadaan di lapangan agar peneliti memperoleh gambaran yang lebih luas tentang masalah yang diteliti (Eko Putro Widoyoko, 2012: 46). Menurut Eko Putro Widoyoko (2012: 47-49), observasi dapat dikelompokkan berdasarkan proses pengumpulan data dan berdasarkan instrumen yang digunakan. Berdasarkan proses pengumpulan datanya, observasi dapat dibedakan menjadi 2, yaitu: a) observasi berperan serta (*participant observation*), yaitu apabila orang yang melakukan observasi turut ambil bagian dalam kegiatan atau terlibat secara langsung dalam aktivitas orang-orang yang sedang diobservasi. Dengan observasi yang berperan serta dalam kegiatan, data yang diperoleh akan lebih lengkap dan tajam, serta bisa mengetahui sampai tingkat makna dari setiap perilaku yang nampak; b) observasi tidak berperan serta (*non participant observation*), yaitu apabila orang yang melakukan observasi tidak turut ambil bagian dalam kegiatan atau tidak terlibat secara langsung dalam aktivitas orang-orang yang sedang diobservasi. Observer hanya bertindak sebagai pengamat independen. Berdasarkan instrumen yang digunakan, observasi dapat dibedakan menjadi: a) observasi sistematis (*systematic observation*), adalah observasi yang telah dirancang secara sistematis karena observer telah mengetahui aspek-aspek apa saja yang relevan dengan masalah serta tujuan penelitian. Observer dapat menyiapkan pedoman pengamatan secara detail sekaligus menyediakan *check list* yang bisa digunakan sebagai pedoman pengamatan (pengamatan menggunakan instrumen penelitian); b) observasi tidak sistematis

(*non systematic observation*) adalah observasi yang pelaksanaannya tidak dipersiapkan secara sistematis tentang apa saja yang perlu diobservasi. Dalam pelaksanaannya, observer hanya menggunakan rambu-rambu pengamatan.

Pada penelitian ini, pengumpulan data melalui observasi menggunakan instrumen penelitian berupa lembar observasi keaktifan untuk prestasi belajar ranah afektif dan psikomotorik serta lembar catatan lapangan. Lembar observasi keaktifan digunakan untuk mengukur tingkat keaktifan siswa dalam proses pembelajaran pada setiap siklus, sedangkan lembar catatan lapangan digunakan oleh observer untuk mencatat fenomena yang ada ketika proses pembelajaran serta kendala-kendala yang terjadi.

2. Tes Hasil Belajar

Tes digunakan untuk mengambil data pada siklus I dan siklus II yaitu untuk mendapatkan data tentang hasil belajar yang dicapai siswa selama proses pembelajaran baik kognitif maupun afektif. Menurut Suharsimi Arikunto (2010: 153-154), langkah-langkah dalam penyusunan tes yaitu:

- a. Menentukan tujuan mengadakan tes
- b. Mengadakan pembatasan terhadap bahan yang akan diteskan
- c. Merumuskan Tujuan Instruksional Khusus (TIK) dari tiap bagian bahan
- d. Menderetkan semua TIK dalam tabel persiapan yang memuat pula aspek tingkah laku yang terkandung dalam TIK itu. Tabel ini digunakan untuk mengadakan identifikasi terhadap tingkah laku yang dikehendaki agar tidak terlewat.

- e. Menyusun tabel spesifikasi yang memuat pokok materi, aspek berpikir yang diukur, beserta imbalan antara dua hal tersebut.
- f. Menuliskan butir-butir soal berdasarkan TIK yang sudah dituliskan dalam tabel TIK dan aspek tingkah laku yang mencakup.

Selanjutnya, Suharsimi Arikunto (2010: 159), mengemukakan bahwa terdapat beberapa komponen dalam sebuah tes, yaitu:

- a. Buku tes, yaitu lembaran atau buku yang memuat butir-butir soal yang harus dikerjakan oleh siswa.
- b. Lembar jawaban tes, yaitu lembaran yang disediakan untuk mengerjakan tes
- c. Kunci jawaban tes, berisi jawaban-jawaban yang dikehendaki
- d. Pedoman penilaian, berisi keterangan perincian tentang skor yang diberikan kepada siswa bagi soal-soal yang telah dikerjakan.

Menurut Suharsimi Arikunto (2010: 162-175), bentuk tes untuk mengukur prestasi belajar dibagi menjadi dua, tes subyektif dan tes obyektif. Pada penelitian yang telah dilaksanakan menggunakan tes obyektif dengan bentuk soal pilihan ganda, tes obyektif merupakan tes yang dalam pemeriksaannya dapat dilakukan secara obyektif. Hal ini memang dimaksudkan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan soal dalam bentuk esai. Dalam penggunaan tes obyektif, jumlah soal yang diberikan jauh lebih banyak daripada tes esai. bentuk soal pilihan ganda ini merupakan tes terdiri atas keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap dan untuk melengkapinya harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang disediakan. Komponen tes pilihan ganda terdiri dari

dua bagian, yaitu bagian keterangan (*stem*) dan bagian kemungkinan jawaban (*options*). Kemungkinan jawaban (*options*) terdiri atas satu jawaban yang benar (kunci jawaban) dan beberapa pengecoh (*distractor*). Pada penelitian ini jumlah butir soal yang dikerjakan sebanyak 45 butir soal dengan waktu pengerjaan 60 menit.

3. Angket

Angket atau kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk diberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna (Eko Putro Widoyoko, 2012: 33). Menurut Eko Putro Widoyoko (2012: 36-37), jenis angket dapat dibedakan menurut sudut pandangnya, yaitu dipandang dari cara menjawabnya dan dipandang dari jawaban yang diberikan. Dipandang dari cara menjawabnya, angket dibedakan menjadi: a) *angket terbuka*, yaitu yang bisa dijawab secara bebas oleh responden karena peneliti tidak menyediakan alternatif jawaban bagi responden; b) *angket tertutup*, yaitu angket yang jumlah item dan alternatif jawaban maupun responnya sudah ditentukan sehingga responden tinggal memilihnya sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Pada penelitian ini, angket yang digunakan adalah angket terbuka yang berisi 5 pertanyaan dan angket tertutup yang menggunakan Skala Likert dengan 5 alternatif jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS) yang bobot skornya berturut-turut yaitu 5,4,3,2,1.

F. Instrumen Penelitian

1. Tes prestasi

Jenis tes yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian tindakan ini adalah tes pilihan ganda. Tes pilihan ganda digunakan untuk menentukan karakteristik siswa dalam pembelajaran CAD. Karakteristik digunakan untuk menentukan kelompok belajar yang akan dilaksanakan dalam proses pembelajaran Cad menggunakan metode pembelajaran PBL. Tes prestasi dilakukan hanya satu kali pada saat awal siklus I menggunakan metode pembelajaran PBL.

2. Lembar observasi

Lembar observasi disusun berdasarkan aspek-aspek yang akan diteliti dalam penelitian ini. Lembar observasi ini berisi pedoman observasi atau pengamatan proses pembelajaran. Pengisian lembar observasi dibantu oleh observer sebagai pengamat dalam proses pembelajaran CAD. Dalam hal ini titik tekan observasi adalah sejauh mana siswa dapat mengerjakan penugasan proyek dengan berdiskusi dengan kelompok belajarnya. Observasi juga dilakukan untuk mengetahui seberapa aktif siswa dalam pembelajaran CAD pada penerapan metode pembelajaran PBL.

3. Lembar Penilaian

Lembar penilaian disusun berdasarkan kriteria penilaian penyelesaian penugasan proyek siswa yang disesuaikan dengan sistem penilaian di Jurusan Teknik Pemesinan, selain itu lembar penilaian juga digunakan untuk mengetahui hasil nilai dari pekerjaan siswa secara individu maupun kelompok.

4. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara disusun untuk mempermudah dalam melakukan tanya jawab mengenai pendapat dan tanggapan siswa terhadap penerapan metode pembelajaran PBL dalam upaya meningkatkan prestasi belajar CAD.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan sejak awal sampai akhir kegiatan pengumpulan data pada penelitian ini. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif untuk data yang diperoleh dari hasil tes dan penilaian tugas dalam setiap siklus. Teknik analisis data dalam penelitian ini mengacu pendapat Daryanto (2011: 39), analisis data dapat dilakukan dengan 3 tahap, yaitu: tahap seleksi dan pengelompokan data, tahap pemaparan dan deskripsi data dan tahap penyimpulan atau pemberian makna, untuk lebih jelas dalam teknik analisis data dijabarkan seperti berikut: 1) *Tahap seleksi dan pengelompokan data*, pada tahap ini data diseleksi dan jika memungkinkan data direduksi atau ada yang dibuang. Kemudian, data diorganisasikan sesuai dengan hipotesis atau pertanyaan masalah penelitian yang ingin dicari jawabannya; 2) *Tahap pemaparan dan deskripsi data*, data yang telah diorganisasikan selanjutnya dideskripsikan sehingga akan memiliki makna. Mendeskripsikan data dapat dilakukan dalam bentuk narasi, grafik, tabel, diagram, dan lain-lain; 3) *Tahap penyimpulan atau pemberian makna*, setelah dideskripsikan dibuatlah kesimpulan dalam bentuk pernyataan atau uraian singkat.

Pada penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan beberapa instrumen pengumpulan data, yaitu tes prestasi belajar (*pre-test* dan *post-test*), lembar

observasi keaktifan untuk prestasi belajar ranah afektif dan psikomotorik, angket terbuka dan angket tertutup untuk mengetahui respon siswa terhadap Metode Pembelajaran PBL.

1. Tes Prestasi Belajar (*Pretest* dan *Posttest*)

Tes prestasi belajar siswa yang digunakan dalam penelitian ini mencakup topik pengenalan gambar kerja, gambar proyeksi, fungsi tool pada *software inventor* serta toleransi dan penandaan gambar kerja. Penyusunan soal awal tes ini berjumlah 60 soal. Tes prestasi belajar ini kemudian divalidasi kepada ahli untuk mengetahui kekurangan dan kelayakan tes untuk pelaksanaan penelitian. *Pre-test* dilaksanakan dengan memberi tes pilihan ganda berjumlah 45 soal sebelum pelaksanaan tindakan kelas dan teknik penilaiannya adalah jumlah jawaban benar dikali 2 dibagi 9. *Post-test* dilaksanakan satu kali, yaitu di akhir siklus II pembelajaran menggunakan metode PBL. Hasil *pre-test* dan *post-test* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran.

2. Lembar Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif dan Psikomotorik

Lembar observasi ini disusun dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keaktifan siswa dilihat dari ranah afektif dan psikomotoriknya. Lembar observasi masing-masing ini berisi 10 item soal yang penyekorannya berturut-turut, yaitu 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (kurang baik), 2 (tidak baik), dan 1 (sangat tidak baik). Setelah didapat skor untuk masing-masing item soal, maka selanjutnya dicari jumlah, rerata, dan prosentasenya. Kemudian hasil tersebut dapat dikategorikan dengan klasifikasi sikap berdasarkan rerata skor jawaban dan berdasarkan jumlah skor jawaban. Cara untuk menentukan klasifikasi sikap tersebut diantaranya:

a) Berdasarkan rerata skor jawaban

Pertama-tama yang harus dilakukan untuk menentukan klasifikasi sikap berdasarkan rerata skor jawaban adalah menentukan jarak interval. Rumus untuk mencari jarak interval adalah:

$$\begin{aligned}\text{Jarak Interval} &= \frac{\text{Skor Butir Maksimal} - \text{Skor Butir Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0,8\end{aligned}$$

Setelah jarak interval dari skor tersebut ditentukan, maka dapat disusun sebuah tabel klasifikasi sikap. Tabel klasifikasi sikap berdasarkan rerata skor jawaban dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 4,2 – 5	Sangat baik
> 3,4 – 4,2	Baik
> 2,6 – 3,4	Kurang baik
> 1,8 – 2,6	Tidak baik
1 – 1,8	Sangat tidak baik

Setelah itu, hasil rerata skor jawaban yang sudah dihitung dapat dikategorikan berdasarkan tabel klasifikasi sikap tersebut, sehingga dapat diketahui kategori rerata skor jawaban pada setiap siklus.

b) Berdasarkan jumlah skor jawaban

Untuk menentukan klasifikasi sikap berdasarkan jumlah skor jawaban, pertama harus diketahui jarak intervalnya. Perhitungan dalam menentukan jarak interval untuk klasifikasi sikap berdasarkan jumlah skor jawaban diantaranya:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Skor Maksimal} &= \text{Skor butir maksimal} \times \text{Jumlah butir} \times \text{Jumlah siswa} \\ &= 5 \times 10 \times 32 \\ &= 1600\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Skor Minimal} &= \text{Skor butir minimal} \times \text{Jumlah butir} \times \text{Jumlah siswa} \\ &= 1 \times 10 \times 32 \\ &= 320\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Interval} &= \frac{\text{Jumlah Skor Maksimal} - \text{Jumlah Skor Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \text{ (Eko Putro Widoyoko, 2012: 111)} \\ &= \frac{1600 - 320}{5} \\ &= \mathbf{256}\end{aligned}$$

Setelah diketahui jarak intervalnya, maka dapat disusun sebuah tabel klasifikasi sikap. Tabel klasifikasi sikap berdasarkan jumlah skor jawaban dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban

Jumlah Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 1334 – 1600	Sangat baik
> 1088 – 1334	Baik
> 832 – 1088	Kurang baik
> 576 – 832	Tidak baik
320 – 576	Sangat tidak baik

Jumlah skor jawaban yang sudah dihitung dapat dikategorikan berdasarkan tabel klasifikasi sikap tersebut, sehingga dapat diketahui kategori jumlah skor jawaban pada setiap siklus.

3. Angket Terbuka untuk Mengetahui Respon Siswa terhadap Metode Pembelajaran PBL.

Angket terbuka disusun dengan tujuan agar mengetahui respon siswa secara bebas terhadap penerapan Metode Pembelajaran PBL. Angket terbuka terdiri dari 5 pertanyaan terkait penerapan Metode Pembelajaran PBL, siswa diminta untuk mengisi pertanyaan tersebut sesuai pendapatnya masing-masing. Pada pembahasan, data yang diperoleh dari angket terbuka tidak akan digunakan semuanya melainkan dipilih secara acak sejumlah 5 jawaban positif dan 5 jawaban negatif dari siswa.

4. Angket Tertutup untuk Mengetahui Respon Siswa terhadap Metode Pembelajaran PBL.

Angket tertutup disusun dengan tujuan agar mengetahui respon siswa sesuai pilihan jawaban yang telah disediakan. Angket ini terdiri dari 20 item soal dan menggunakan Skala Likert dengan 5 alternatif jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS) yang bobot skornya berturut-turut yaitu 5,4,3,2,1. Setelah didapat skor untuk masing-masing item soal, maka selanjutnya dicari jumlah dan reratanya. Kemudian hasil tersebut dapat dikategorikan dengan klasifikasi sikap berdasarkan rerata skor jawaban dan berdasarkan jumlah skor jawaban.

a) Berdasarkan rerata skor jawaban

Untuk menentukan klasifikasi sikap berdasarkan rerata skor jawaban, pertama harus diketahui jarak intervalnya. Perhitungan dalam menentukan jarak interval untuk klasifikasi sikap berdasarkan rerata skor jawaban adalah:

$$\begin{aligned}\text{Jarak Interval} &= \frac{\text{Skor Butir Maksimal} - \text{Skor Butir Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0,8\end{aligned}$$

Setelah jarak interval dari skor tersebut ditentukan, maka dapat disusun sebuah tabel klasifikasi sikap. Tabel klasifikasi sikap berdasarkan rerata skor jawaban dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 4,2 – 5	Sangat setuju
> 3,4 – 4,2	Setuju
> 2,6 – 3,4	Kurang setuju
> 1,8 – 2,6	Tidak setuju
1 – 1,8	Sangat tidak setuju

Langkah yang terakhir adalah hasil rerata skor jawaban yang sudah dihitung dikategorikan berdasarkan tabel klasifikasi sikap tersebut.

b) Berdasarkan jumlah skor jawaban

Untuk menentukan klasifikasi sikap berdasarkan jumlah skor jawaban, pertama harus diketahui jarak intervalnya. Perhitungan dalam menentukan jarak interval untuk klasifikasi sikap berdasarkan jumlah skor jawaban diantaranya:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Skor Maksimal} &= \text{Skor butir maksimal} \times \text{Jumlah butir} \times \text{Jumlah siswa} \\ &= 5 \times 20 \times 30 \\ &= 3000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Skor Minimal} &= \text{Skor butir minimal} \times \text{Jumlah butir} \times \text{Jumlah siswa} \\ &= 1 \times 20 \times 30 \\ &= 600\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Interval} &= \frac{\text{Jumlah Skor Maksimal} - \text{Jumlah Skor Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Inteval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\ &= \frac{3000 - 600}{5} \\ &= \mathbf{480}\end{aligned}$$

Setelah diketahui jarak intervalnya, maka dapat disusun sebuah tabel klasifikasi sikap. Tabel klasifikasi sikap berdasarkan jumlah skor jawaban dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban:

Jumlah Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 2520 – 3000	Sangat setuju
> 2040 – 2520	Setuju
> 1560 – 2040	Kurang setuju
> 1080 – 1560	Tidak setuju
600 – 1080	Sangat tidak setuju

Langkah yang terakhir adalah jumlah skor jawaban yang sudah dihitung dikategorikan berdasarkan tabel klasifikasi sikap tersebut. Angket tertutup untuk mengetahui respon siswa terhadap Metode Pembelajaran PBL dapat dilihat pada Lampiran 15.

H. Indikator Keberhasilan

Menurut Daryanto (2011: 112), pencapaian standar dalam ketuntasan belajar pada umumnya para siswa diharapkan minimal 85 % dari jumlah populasi peserta didik telah menguasai dan dari 85 % siswa tersebut harus menguasai sekurang-kurangnya 75 % dari tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Masnur Muslich (2011: 105), menambahkan bahwa apabila yang diukur berupa kemampuan prestasi belajar kognitif maka angka Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dapat dijadikan sebagai acuan. Ketuntasan belajar ideal untuk setiap indikator menurut Masnur Muslich (2011: 36), adalah 0-100 %, dengan batas kriteria ideal minimal 75 %. Berdasarkan hasil observasi, nilai KKM untuk mata pelajaran CAD adalah 7,5. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa indikator keberhasilan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1) apabila terdapat minimal 85% siswa yang telah mencapai nilai KKM yang telah ditentukan yaitu 7,5 dalam tes prestasi belajar setelah dilakukannya tindakan; 2) apabila hasil observasi keaktifan siswa pada tiap indikator mencapai minimal 75%.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan pada penelitian ini diantaranya hasil belajar tentang menggambar CAD, hasil *pretest-posttest*, hasil observasi keaktifan siswa ranah afektif dan psikomotorik, serta hasil angket respon siswa terhadap proses pembelajaran CAD menggunakan Metode Pembelajaran PBL.

1. Kondisi Pra Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan pra penelitian melalui observasi di kelas yang akan diteliti yaitu kelas XI TPM-A di SMKN 2 Klaten. Kegiatan pra penelitian digunakan untuk mengetahui kondisi kelas yang akan diteliti sebelum diberi tindakan dengan metode PBL. Dari hasil pengamatan diperoleh beberapa informasi kondisi kelas sebelum diberi perlakuan diantaranya diperoleh jadwal pelaksanaan pembelajaran pada kelas XI TPM-A yang dilaksanakan setiap hari Rabu selama 2 jam pelajaran mulai dari pukul 07.00 WIB sampai 09.30 WIB. Setiap kelas terdiri dari 36 siswa dengan fasilitas komputer 22 buah. Dalam kegiatan pra siklus siswa dibuat menjadi 18 kelompok dengan anggota tiap kelompok 2 orang, sehingga seluruh siswa dapat melakukan praktik menggambar CAD secara bersama. Penugasan yang diberikan kepada siswa kelas XI TPM-A pada pra siklus menggunakan gambar kerja dari guru mata pelajaran CAD yang telah dipakai sebelumnya.

Kegiatan pra penelitian ini, dilakukan sebelum penerapan metode PBL kepada siswa. Kegiatan pra penelitian dilakukan sebanyak satu kali pertemuan.

Bertujuan mengetahui informasi penugasan dan penguasaan siswa terhadap pelajaran CAD dengan menggunakan *software inventor*.

Selanjutnya, dari pengamatan proses menggambar dengan bantuan komputer yang dilakukan siswa, memperlihatkan bahwa selama ini panduan kerja yang digunakan siswa dalam pembelajaran CAD hanya berupa gambar yang disorot menggunakan proyektor, belum ada gambar kerja dan modul materi yang digunakan dalam proses pembelajaran praktik. Penjelasan mengenai proses penggambaran CAD dilakukan dengan metode ceramah yang diberikan ketika awal pengantar pembelajaran. Hal ini berdampak siswa kurang begitu memahami proses penggambaran CAD yang benar ketika akan mengerjakan penugasan yang diberikan oleh guru sehingga ketika praktik siswa masih mengalami kebingungan pada bagian-bagian tertentu. Hal tersebut mengakibatkan kecenderungan siswa hanya berorientasi pada hasil yang dicapai dan kurang memperhatikan proses yang benar ketika menggambar menggunakan *software inventor*. Hal ini berdampak ketika praktik, proses kerja yang dilakukan oleh siswa sebagian besar kurang sesuai dengan prosedur kerja yang benar.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, kesalahan paling banyak dilakukan siswa adalah dalam hal melakukan penggambaran 3D dan rakitan (*Assembly*) yang belum benar, sehingga penggambaran dilakukan dalam waktu yang relatif lama. Siswa masih belum paham mengenai fungsi *tool* pada *software inventor*, sehingga siswa hanya mengandalkan informasi yang belum tentu kebenarannya dari teman yang telah menyelesaikan penggambaran CAD.

Selain itu, dari proses pengamatan juga diperoleh data pengamatan yang menunjukkan bahwa jumlah komputer yang digunakan hanya berjumlah 18 buah komputer sedangkan jumlah siswa yang melaksanakan kegiatan praktik menggambar CAD berjumlah 36 siswa. Dari 18 komputer tersebut tidak semua mesin dalam kondisi bagus dikarenakan banyak komputer dengan spesifikasi yang kurang untuk menjalankan *software inventor*. Permasalahan paling sering ditemui adalah *mouse* yang rusak dan kinerja komputer yang lambat sehingga mempengaruhi waktu penggambaran menggunakan *software inventor*. Hal ini mengakibatkan waktu yang digunakan siswa untuk menyelesaikan gambar menjadi lebih sedikit. Dampak lainnya adalah pembentukan kelompok kerja namun guru tidak melakukan pembimbingan secara menyeluruh, sehingga hanya sebagian siswa yang dapat memahami dan menggambar CAD dengan benar

Untuk lebih mengetahui permasalahan yang sering terjadi pada komputer yang digunakan dalam pembelajaran CAD dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Permasalahan pada Komputer

Komputer	Permasalahan yang sering terjadi pada komputer
1	- <i>mouse</i> sering mati, namun masih bisa digunakan dengan mengganti <i>mouse</i> komputer lain yang tidak digunakan
6	- kinerja komputer lambat
7	- tidak terinstal <i>software inventor</i> - <i>keyboard</i> tidak dapat digunakan
14	- tidak terinstal <i>software inventor</i> , spesifikasi untuk penginstalan <i>software inventor</i> kurang
17	- komputer tidak bisa dihidupkan
22	- kinerja komputer lambat - <i>mouse</i> sering mati

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa banyak komputer yang sudah tidak dalam kondisi bagus, hanya 18 komputer yang memiliki kondisi yang baik untuk proses penggambaran CAD menggunakan *software inventor*.

Permasalahan paling banyak ditemui adalah kinerja komputer yang lambat, sehingga pengerjaan tugas CAD menjadi lebih lama.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada tahapan ini, selama proses penggambaran CAD siswa harus bergantian dengan siswa yang lain. Ketika pengamatan, banyak siswa dalam kelompok hanya melihat temannya menggambar dan tidak melakukan diskusi untuk mempercepat proses penggambaran. Pembelajaran ini dirasa kurang efektif karena siswa yang paham dan bisa CAD yang akan melaksanakan penugasan dan siswa yang belum paham akan semakin tidak mengetahui cara penggambaran dengan CAD.

Hasil pengamatan proses kerja siswa sebelum penelitian atau sebelum penerapan siklus disebut juga tahapan pra siklus yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan langkah selanjutnya. Dari hasil pengamatan pada tahapan pra penelitian atau pra siklus selain data deskriptif keadaan proses pembelajaran dan kondisi komputer yang digunakan, juga diperoleh data hasil pengamatan proses kerja siswa dan nilai hasil praktik siswa. Hasil perolehan nilai siswa dalam menggambar CAD diperoleh dari hasil dokumentasi data penilaian yang diberikan guru terhadap hasil pekerjaan siswa. Data nilai hasil pekerjaan siswa dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Nilai Hasil Pekerjaan Siswa Tahap Pra Siklus

Responden	Nilai
1	75
2	69
3	76
4	75
5	72
6	74
7	71
8	75
9	75

Lanjutan Tabel 7.

10	74
11	73
12	69
13	71
14	71
15	76
16	75
17	71
18	75
19	81
20	73
21	78
22	73
23	75
24	74
25	75
26	79
27	72
28	78
29	81
30	75
31	73
32	77
33	83
34	77
35	73
36	77
Rerata	74,75

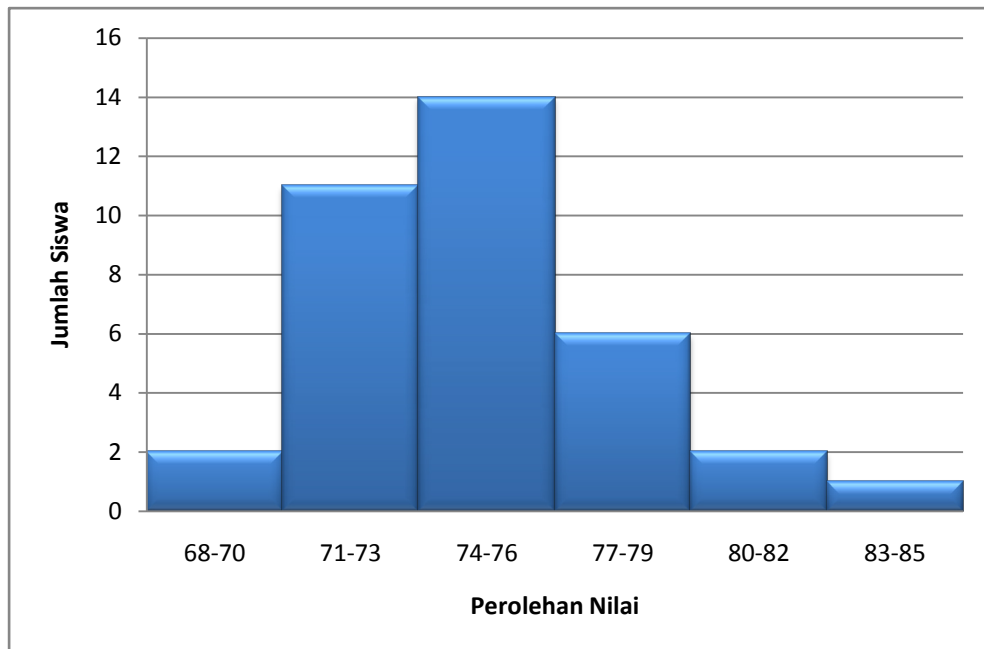
Untuk mengetahui lebih jelas tentang penyebaran skor hasil pengamatan proses kerja dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Tahap Pra Siklus

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	68-70	2	5,56%
2	71-73	11	30,56%
3	74-76	14	38,89%
4	77-79	6	16,67%
5	80-82	2	5,56%
6	83-85	1	2,78%
Jumlah		36	100 %

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh data siswa yang memperoleh nilai 68-70 sebanyak 2 siswa atau 5,56%, siswa yang memperoleh nilai 71-73 sebanyak 11 siswa atau 30,56%, siswa yang memperoleh skor 74-76 sebanyak 14 siswa atau 38,89%, siswa yang memperoleh skor 77-79 sebanyak 6 siswa atau 16,67%, siswa

yang memperoleh skor 80-82 sebanyak 2 siswa atau 5,56%, dan siswa yang memperoleh skor 83-85 sebanyak 1 siswa atau 2,78%. Lihat pada Gambar 6 histogram penyebaran nilai hasil praktik tahap pra siklus:



Gambar 6. Histogram Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Pra Siklus

Kedua hasil pengamatan proses kerja siswa dan nilai hasil praktik siswa tersebut digunakan sebagai acuan awal dalam menentukan tindakan pada tahapan siklus selanjutnya.

2. Siklus Pertama

Kegiatan yang dilakukan pada siklus I meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan refleksi, dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Proses Pemberian Tindakan Siklus I

No.	Tahap Penelitian	Kegiatan/Hasil
a.	Perencanaan Tindakan	Kegiatan siklus I diawali dengan tahap perencanaan mengacu pada Metode Pembelajaran PBL. Beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan yaitu: 1) Menyiapkan perangkat pembelajaran yang meliputi: rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan metode pembelajaran PBL sesuai RPP. Topik materi yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu penggambaran CAD 3D untuk siklus I pada penelitian ini; 2) Menyiapkan sumber bahan yang sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar. 3) Menyiapkan media pembelajaran yang diperlukan sesuai dengan skenario pembelajaran. 4) Menyusun instrumen penelitian berupa lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui kondisi belajar siswa dengan adanya penerapan metode pembelajaran PBL dan mengetahui peran serta atau keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung baik pada siklus I. 5) Mendesain alat evaluasi berupa soal tes dan penugasan untuk mengetahui tingkat hasil belajar siswa setelah adanya pelaksanaan metode pembelajaran PBL.
2.	Perencanaan Pelaksanaan Tindakan	<p>Pada kegiatan tindakan dalam penerapan metode pembelajaran PBL, kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Merumuskan tujuan pembelajaran menggunakan metode PBL Tujuan dilaksanakannya pembelajaran menggunakan metode PBL adalah melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, dan proses pembangunan model. Sehingga siswa berfikir bagaimana menyelesaikan penugasan proyek yang diberikan. 2) Menganalisis karakteristik siswa Pada tahap ini dapat dilakukan tes ataupun pertanyaan secara lisan untuk mengetahui karakteristik siswa. Karakteristik siswa diperlukan untuk membentuk kelompok yang akan digunakan saat pembelajaran CAD. 3) Merumuskan strategi pembelajaran Pembelajaran yang akan dilakukan bersifat kolaboratif, siswa diminta aktif berdiskusi dengan teman kelompoknya maupun antar kelompok, menganalisis masalah yang dihadapi dalam penyelesaian proyek, serta bertanya kepada guru bila mengalami kesulitan dalam menyelesaikan proyek yang telah ditetapkan. 4) Membuat rencana kerja Pada tahapan ini guru membuat rencana kerja, rencana kerja tersebut yang akan dikerjakan oleh siswa sebagai penugasan proyek. Pada siklus I penugasan proyek berupa penggambaran gambar CAD 3D. 5) Merancang kebutuhan sumber belajar Guru merancang dan menyusun modul dan lembar tugas yang nantinya dapat digunakan siswa sebagai sumber belajar dalam pembelajaran CAD dengan metode PBL. 6) Merancang alat evaluasi Guru merancang alat evaluasi yang akan digunakan dalam evaluasi setelah pembelajaran CAD berakhir. Alat evaluasi tersebut berupa

Lanjutan Tabel 9.

			lembaran dengan rambu-rambu penilaian gambar proyek yang dikerjakan siswa.
		Pelaksanaan	<p>Pada kegiatan tindakan dalam penerapan metode pembelajaran PBL, kegiatan yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Persiapan sumber belajar Pada persiapan kerja guru telah menyiapkan lembar proyek yang akan dikerjakan siswa. Alat yang digunakan berupa seperangkat komputer dengan <i>software inventor</i> yang sudah terinstal. Pada tahap ini guru juga membagi modul CAD yang digunakan sebagai penuntun siswa menyelesaikan penugasan proyek pelajaran CAD. 2) Menjelaskan Proyek Pada tahap ini guru menjelaskan penerapan metode pembelajaran PBL dalam pelajaran CAD. Guru menjelaskan langkah-langkah yang harus dikerjakan siswa dalam menyelesaikan penugasan proyek, sehingga siswa tidak kebingungan dengan penerapan metode yang baru saya dikenal. 3) Pembagian kelompok Pembagian kelompok berdasarkan hasil analisis karakteristik siswa pada pertemuan sebelumnya. Selain hasil analisis karakteristik siswa pembagian kelompok juga didasarkan pada nilai <i>pre-test</i>, dan fasilitas komputer yang mendukung kegiatan pembelajaran. Dari hasil tersebut kelas dibuat menjadi 18 kelompok, dengan pembagian berdasarkan pemerataan hasil belajar siswa pada saat <i>pre-test</i> dan kegiatan pra-tindakan.. 4) Pengerjaan proyek Pengerjaan proyek bersifat kolaboratif, setelah lembar kerja dibagikan siswa mulai mengerjakan penugasan proyek yang diberikan. Siswa berusaha memahami materi dalam modul yang telah diberikan dan berdiskusi dengan teman sekelompoknya ataupun antar kelompok untuk menyelesaikan penugasan proyek yang telah diberikan oleh guru.
		Evaluasi	Guru memberikan evaluasi terhadap tugas yang telah dikerjakan siswa, dan memberikan penilaian atas kegiatan dan pekerjaan yang telah diselesaikan tiap kelompok dengan memperhatikan rambu-rambu penilaian yang telah dipersiapkan sebelumnya.
4.	Refleksi Tindakan		<p>Refleksi dilakukan terutama untuk hal-hal yang belum sesuai dengan yang direncanakan untuk kemudian dilakukan perbaikan agar terjadi peningkatan pada siklus selanjutnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sebagian besar siswa sudah mengerjakan penugasan sesuai dengan tugas yang telah diberikan, hal ini dilihat dengan semakin meningkatnya nilai rata-rata siswa dari 74,75 menjadi 79,36. 2) Siswa belum disiplin dalam masuk kelas, banyak siswa yang terlambat masuk kelas, sehingga proses belajar kelompok sedikit terhambat karena menunggu siswa yang belum masuk kelas. 3) Siswa belum menggunakan modul secara maksimal, ini dibuktikan dengan adanya pertanyaan mengenai fungsi <i>tool</i> pada <i>software inventor</i> yang sudah dipaparkan dalam modul CAD. 4) Dalam melaksanakan kegiatan praktik siswa masih agak merasa kesulitan dan kebingungan dalam menyelesaikan penugasan proyek CAD. Sebagian siswa masih sengan bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan pada saat mengerjakan penugasan proyek CAD. <p>Untuk memperbaiki kekurangan dan mempertahankan peningkatan yang dicapai pada siklus I maka pada siklus II perlu dibuat perencanaan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Memberikan penjelasan terkait tentang fungsi <i>tool</i> pada <i>inventor</i> dan prosedur penggunaan <i>tool</i> yang benar. Penjelasan ini dimaksudkan agar

Lanjutan Tabel 9.

		<p>siswa menggunakan <i>tool</i> pada <i>software inventor</i> dengan benar dan tidak mencoba-coba <i>tool</i> dengan fungsi berbeda dengan hasil yang sama.</p> <p>2) Guru harus mencari cara agar siswa dapat disiplin masuk kelas dan siswa diharapkan untuk lebih disiplin dalam pembelajaran agar waktu pembelajaran dapat digunakan secara maksimal.</p> <p>3) Menjelaskan dan mendemonstrasikan ulang tentang penggambaran dan pemakaian <i>tool software inventor</i> yang ada pada modul CAD.</p> <p>4) Guru harus lebih detail lagi dalam memberikan informasi tentang penugasan proyek yang diberikan agar siswa lebih jelas sehingga tugas yang dikerjakan sesuai dengan yang diharapkan.</p> <p>5) Siswa sebaiknya mencatat dengan teliti hal-hal yang dirasa penting sehingga tidak bingung saat mengerjakan penugasan proyek.</p>
--	--	--

Proses pembelajaran pada siklus I dimulai tanggal 6 April 2013 mulai pukul 07.00 WIB dan diakhiri pada tanggal 13 April 2013 pada pukul 09.30 WIB. Pertemuan 1 siklus I, proses pembelajaran diawali pada pukul 07.00 WIB. Kegiatan pembelajaran diawali dengan berdoa dan dilanjutkan dengan persensi siswa, selanjutnya pemberian pengantar secara umum oleh beberapa guru mata pelajaran.

Pada tahap ini dilakukan suatu tindakan untuk menghasilkan adanya peningkatan dalam proses pembelajaran yang berupa pembelajaran menjadi lebih efektif, siswa menjadi lebih aktif dan hasil belajar meningkat. Hal-hal yang dilakukan pada tahap pelaksanaan tindakan adalah implementasi metode pembelajaran PBL yang telah disusun oleh peneliti. Adapun langkah-langkah pelaksanaan tindakan metode pembelajaran PBL pada siklus I secara rinci dapat dilihat pada Tabel 9.

Kegiatan pembelajaran siswa mengerjakan penugasan berupa gambar 3D dan mendiskusikannya dengan teman sekelompoknya. Proses pembelajaran bersifat komunikatif siswa berdiskusi dan menanyakan tentang yang tidak dimengerti dalam menggambar dengan *software inventor*. Pada awal kegiatan komputer yang digunakan kelompok 12 tidak merespon perintah, maka kelompok

12 bergabung dengan kelompok 10 dan 15, sehingga pada kelompok 10 dan 15 terdiri dari 3 siswa.

Kegiatan pembelajaran berakhir pada pukul 09.30 WIB. Hasil penugasan proyek tiap kelompok disimpan pada folder dan komputer masing-masing. Kegiatan dilanjutkan dengan penutupan dengan pemberian evaluasi kegiatan secara umum oleh guru dan diakhiri dengan berdoa.

Pertemuan 2 siklus I tidak berbeda jauh dengan pertemuan sebelumnya. Pembelajaran diawali pukul 07.00 dilanjutkan dengan pembukaan dan dilanjutkan dengan kegiatan praktik. Siswa melanjutkan menyelesaikan penugasan minggu kemarin tentang penggambaran *part* 3D (*part* dapat dilihat pada lembar lampiran). Tidak jauh berbeda dengan pertemuan 1 siklus I, siswa dituntut untuk berdiskusi dan aktif bertanya pada guru tentang masalah yang dihadapi dalam penyelesaian gambar yang sedang dikerjakannya. Disela-sela waktu guru berkeliling dan menanyakan kesulitan yang dihadapi siswa dalam mengerjakan gambar CAD, saat berkeliling siswa mulai bertanya mengenai fungsi *tool* dalam *software inventor* yang belum dipahami. Banyak siswa yang mengeluhkan fasilitas komputer yang kinerjanya lambat sehingga memperlambat menyelesaikan tugas menggambar yang dikerjakannya. Kegiatan pembelajaran berlangsung sampai jam pelajaran habis pada pukul 09.30 WIB.

Bersamaan dengan dilaksanakannya tindakan peneliti melakukan observasi terhadap pelaksanaan dan hasil tindakan dari penerapan metode pembelajaran PBL. Tujuan dari observasi tersebut adalah untuk mengetahui seberapa jauh pelaksanaan tindakan yang sedang berlangsung dapat diharapkan

akan menghasilkan perubahan yang diinginkan. Peneliti bertugas sebagai pengamat pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Fokus pengamatan ditekankan pada implementasi pembelajaran PBL terhadap kualitas pembelajaran secara menyeluruh yang meliputi: peran serta siswa dalam kegiatan belajar mengajar dan pencapaian hasil belajar siswa. Observasi yang dilakukan pada setiap siklus diantaranya:

a. Kemampuan mengerjakan proyek

Observasi pada siklus I diperoleh data nilai hasil praktik siswa setelah diterapkan metode PBL. Data nilai diperoleh dari dokumentasi nilai yang diberikan guru mata pelajaran terhadap hasil pekerjaan siswa. Data hasil penilaian praktik siswa dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Nilai Hasil Gambar CAD Siswa Pada Siklus I

Responden	Nilai
1	75
2	73
3	80
4	82
5	72
6	80
7	74
8	82
9	80
10	76
11	84
12	78
13	78
14	82
15	77
16	79
17	74
18	80
19	81
20	80
21	78
22	78
23	86
24	74
25	72

Lanjutan Tabel 10.

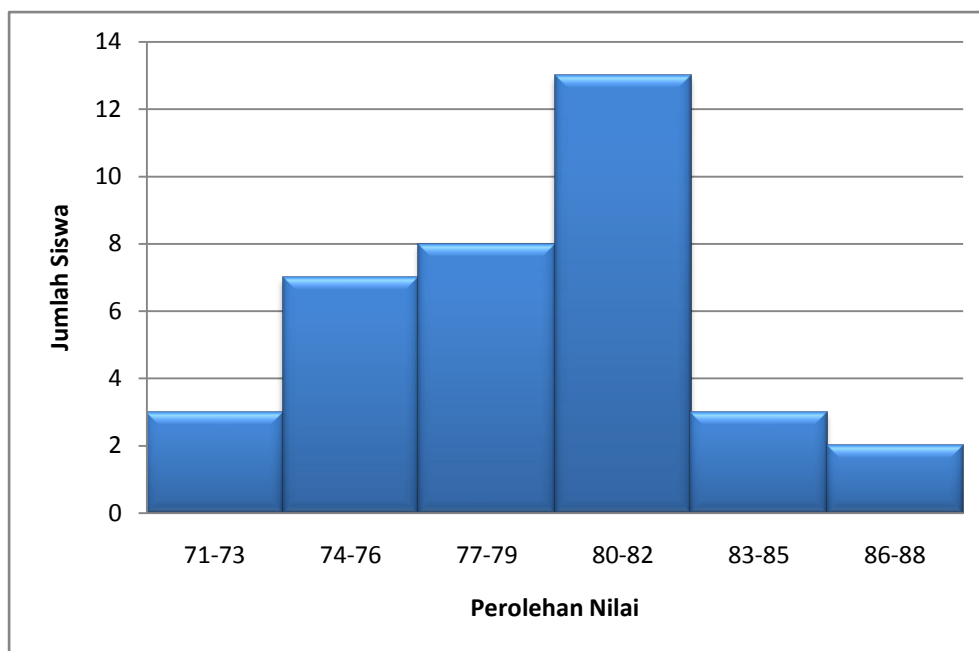
26	81
27	76
28	83
29	86
30	78
31	82
32	78
33	85
34	80
35	74
36	80
Rerata	78,83

Untuk mengetahui lebih jelas tentang penyebaran skor hasil pengamatan proses kerja dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus I

No.	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	71-73	3	8,33%
2	74-76	7	19,44%
3	77-79	8	22,22%
4	80-82	13	36,11%
5	83-85	3	8,33%
6	86-88	2	5,56%
Jumlah		36	100 %

Berdasarkan Tabel 11, diperoleh data siswa yang memperoleh nilai 71-73 sebanyak 3 siswa atau 8,33%, siswa yang memperoleh skor 74-76 sebanyak 7 siswa atau 19,44%, siswa yang memperoleh skor 77-79 sebanyak 8 siswa atau 20,22%, siswa yang memperoleh skor 80-82 sebanyak 13 siswa atau 36,11%, siswa yang memperoleh skor 83-85 sebanyak 3 siswa atau 8,33%, dan siswa yang memperoleh skor 86-88 sebanyak 2 siswa atau 5,56. Berikut ini histogram penyebaran nilai hasil praktik tahap siklus I:



Gambar 7. Histogram Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus I

b. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan dalam observasi yaitu mengumpulkan data melalui lembar observasi dan catatan lapangan serta hasil penilaian dari semua kegiatan pembelajaran. Selain hasil menggambar dengan CAD, observasi pada siklus I juga diperoleh data observasi keaktifan siswa ranah afektif yang dilakukan selama proses pembelajaran pada siklus I berlangsung. Data observasi keaktifan siswa ranah afektif dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif Siklus I

Pertemuan	Jumlah Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Rerata Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Persentase Rerata Skor Siswa dalam 1 Kelas
1	581	3,23	64,56%
2	631	3,51	70,11%

Berdasarkan Tabel 13, diperoleh data observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada pertemuan 1 siklus I, dengan jumlah skor jawaban dalam satu kelas pada siklus I sebanyak 581, rerata skor jawaban

sebanyak 3,23, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 64,56%. Pada pertemuan 2 siklus I diperoleh jumlah skor jawaban dalam satu kelas sebanyak 631, rerata skor jawaban sebanyak 3,51, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 70,11%.

Selain hasil data observasi keaktifan siswa ranah afektif, observasi pada siklus I juga diperoleh data observasi keaktifan siswa ranah psikomotorik yang dilakukan selama proses pembelajaran pada siklus I berlangsung. Data observasi keaktifan siswa ranah afektif dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik Siklus I

Pertemuan	Jumlah Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Rerata Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Persentase Rerata Skor Siswa dalam 1 Kelas
1	1229	3,41	68,28%
2	1297	3,60	72,06%

Berdasarkan Tabel 13, diperoleh data observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah psikomotorik pada pertemuan 1 siklus I, dengan jumlah skor jawaban dalam satu kelas pada siklus I sebanyak 1229, rerata skor jawaban sebanyak 3,41, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 68,28%. Pada pertemuan 2 siklus II diperoleh jumlah skor jawaban dalam satu kelas sebanyak 1297, rerata skor jawaban sebanyak 3,60, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 72,06%.

3. Siklus Kedua

Kegiatan yang dilakukan pada siklus II tidak jauh beda dengan tindakan siklus I, kegiatan yang dilakukan pada siklus II meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan refleksi, dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Proses Pemberian Tindakan Siklus II

No.	Tahap Penelitian	Kegiatan/Hasil
a.	Perencanaan Tindakan	Kegiatan siklus II hampir sama dengan siklus I, kegiatan diawali dengan tahap perencanaan mengacu pada Metode Pembelajaran PBL. Beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan yaitu: 1) Menyiapkan perangkat pembelajaran yang meliputi: rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan metode pembelajaran PBL sesuai RPP. Topik materi yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu penggambaran CAD merakit <i>part</i> 3D untuk siklus II pada penelitian ini; 2) Menyiapkan sumber bahan yang sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar; 3) Menyiapkan media pembelajaran yang diperlukan sesuai dengan skenario pembelajaran; 4) Menyusun instrumen penelitian berupa lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui kondisi belajar siswa dengan adanya penerapan metode pembelajaran PBL dan mengetahui peran serta atau keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung baik pada siklus II; 5) Mendesain alat evaluasi berupa soal tes dan penugasan untuk mengetahui tingkat hasil belajar siswa setelah adanya pelaksanaan metode pembelajaran PBL.
2.	<div>Pelaksanaan Tindakan</div> <div>Perencanaan</div>	<p>Pada kegiatan tindakan dalam penerapan metode pembelajaran PBL, kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Merumuskan tujuan pembelajaran menggunakan metode PBL Tujuan dari pembelajaran menggunakan metode pembelajaran PBL masih sama dengan tujuan sebelumnya yaitu melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, dan proses pembangunan model. Sehingga siswa berfikir bagaimana menyelesaikan penugasan proyek yang diberikan. 2) Menganalisis karakteristik siswa Pada siklus II tahap menganalisis karakteristik siswa tidak perlu dilakukan untuk mempersingkat waktu penelitian. Dalam hal ini karakteristik siswa yang digunakan dalam pembentukan kelompok menggunakan data sebelumnya. 3) Merumuskan strategi pembelajaran Pembelajaran yang akan dilakukan bersifat kolaboratif, siswa diminta aktif berdiskusi dengan teman kelompoknya maupun antar kelompok, menganalisis masalah yang dihadapi dalam penyelesaian proyek, serta bertanya kepada guru bila mengalami kesulitan dalam menyelesaikan proyek yang telah ditetapkan. 4) Membuat rencana kerja Pada tahapan ini guru membuat rencana kerja, rencana kerja tersebut yang akan dikerjakan oleh siswa sebagai penugasan proyek. Pada siklus II rencana penugasan proyek berupa penggambaran gambar CAD 3D dan perakitan gambar CAD tersebut. 5) Merancang kebutuhan sumber belajar Guru merancang dan menyusun modul dan lembar tugas yang nantinya dapat digunakan siswa sebagai sumber belajar dalam pembelajaran CAD dengan metode PBL. Pada siklus II menggunakan modul siklus I yang sudah mencakup materi pembelajaran pada siklus II. 6) Merancang alat evaluasi Guru merancang alat evaluasi yang akan digunakan dalam evaluasi setelah pembelajaran CAD berakhir. Alat evaluasi tersebut berupa lembaran dengan rambu-rambu penilaian gambar proyek yang dikerjakan siswa.
	Pelaksanaan	Pada siklus II, kegiatan tindakan dalam penerapan metode pembelajaran PBL yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan, yaitu:

Lanjutan Tabel 14.

		<p>1) Persiapan sumber belajar Pada persiapan kerja guru telah menyiapkan lembar proyek yang akan dikerjakan siswa. Alat yang digunakan berupa seperangkat komputer dengan <i>software inventor</i> yang sudah terinstal. Pada tahap ini guru juga membagi modul CAD yang digunakan sebagai penuntun siswa menyelesaikan penugasan proyek pelajaran CAD.</p> <p>2) Menjelaskan Proyek Pada tahap ini guru menjelaskan dengan lebih detail dalam memberikan informasi tentang penugasan proyek yang diberikan agar siswa lebih jelas sehingga tugas yang dikerjakan sesuai dengan yang diharapkan. Siswa diwajibkan mencatat dengan teliti hal-hal penting sehingga tidak bingung saat mengerjakan penugasan proyek.</p> <p>3) Pembagian kelompok Pembagian kelompok berdasarkan hasil analisis karakteristik siswa pada pertemuan sebelumnya. Selain hasil analisis karakteristik siswa pembagian kelompok juga didasarkan pada nilai <i>pre-test</i>, dan fasilitas komputer yang mendukung kegiatan pembelajaran. Dari hasil tersebut kelas dibuat menjadi 18 kelompok, dengan pembagian berdasarkan pemerataan hasil belajar siswa pada saat <i>pre-test</i> dan kegiatan pra-tindakan. Jam pelajaran agak diundur agar pengondisian kelompok dapat optimal sehingga pembelajaran berjalan lancar.</p> <p>4) Pengerjaan proyek Pada awal tahap ini guru menjelaskan dan mendemonstrasikan ulang tentang penggambaran CAD dan pemakaian <i>tool software inventor</i> yang ada pada modul CAD. Pengerjaan proyek bersifat kolaboratif, setelah lembar kerja dibagikan siswa mulai mengerjakan penugasan proyek yang diberikan. Siswa berusaha memahami materi dalam modul yang telah diberikan dan berdiskusi dengan teman sekelompoknya ataupun antar kelompok untuk menyelesaikan penugasan proyek yang telah diberikan oleh guru.</p>
	Evaluasi	Guru memberikan evaluasi terhadap tugas yang telah dikerjakan siswa, dan memberikan penilaian atas kegiatan dan pekerjaan yang telah diselesaikan tiap kelompok dengan memperhatikan rambu-rambu penilaian yang telah dipersiapkan sebelumnya.
4.	Refleksi Tindakan	<p>Refleksi dilakukan terutama untuk hal-hal yang belum sesuai dengan yang direncanakan untuk kemudian dilakukan perbaikan agar terjadi peningkatan pada siklus selanjutnya.</p> <p>1) Sebagian besar siswa sudah mengerjakan penugasan sesuai dengan tugas yang telah diberikan, hal ini dilihat dengan semakin meningkatnya nilai rata-rata siswa dari 79,36 menjadi 81,50.</p> <p>2) Kegiatan pembelajaran terlihat disiplin dengan pengondisian kelompok secara cepat sehingga pembelajaran CAD berjalan maksimal.</p> <p>3) Memfasilitasi kegiatan penyelesaian proyek terlaksana dengan baik.</p> <p>4) Kegiatan evaluasi dan pemberian nilai masih perlu perbaikan pada siklus ini tentang pemahaman materi CAD secara individual, meskipun telah di evaluasi secara lisan.</p>

Proses pembelajaran pada siklus II dimulai tanggal 20 April 2013 mulai pukul 07.00 WIB dan diakhiri pada tanggal 3 Mei 2013 pada pukul 09.30 WIB.

Pertemuan 1 siklus II, kegiatan pembelajaran diawali dengan berdoa dan dilanjutkan dengan persensi siswa, selanjutnya pemberian pengantar secara umum oleh beberapa guru mata pelajaran. Penjelasan disampaikan tentang perakitan komponen dengan menggunakan *software inventor*. Guru menjelaskan fungsi dari *tool* dan perintah-perintah yang digunakan dalam menggambar gambar rakitan, kali ini siswa diwajibkan memahami penjelasan ini, mengingat pada siklus I atau pertemuan sebelumnya siswa masih belum menguasai perintah dan *tool* yang digunakan dalam penggambaran gambar 3D menggunakan *software inventor*. Guru menjelaskan dan mendemostrasikan penggambaran gambar rakitan secara detail, agar siswa dapat mengerti dan menggambar dengan benar.

Kegiatan pembelajaran siswa pada siklus ini hampir sama dengan siklus I, siswa mengerjakan penugasan berupa gambar 3D dan mendiskusikannya dengan teman sekelompoknya. Proses pembelajaran bersifat komunikatif siswa berdiskusi dan menanyakan tentang yang tidak dimengerti dalam menggambar dengan *software inventor*. Pada kegiatan pembelajaran kali ini berjalan lancar dengan menggunakan 18 komputer dengan 2 orang dalam 1 komputer sebagai kelompok belajar.

Kegiatan pembelajaran berakhir pada pukul 09.30. Hasil penugasan tiap kelompok disimpan pada folder dan komputer masing-masing. Kegiatan dilanjutkan dengan penutupan dengan pemberian evaluasi kegiatan secara umum oleh guru dan diakhiri dengan berdoa.

Pertemuan 2 siklus II tidak berbeda jauh dengan pertemuan sebelumnya. Pembelajaran diawali pukul 07.00 WIB dilanjutkan dengan pembukaan dan

dilanjutkan dengan kegiatan praktik. Siswa melanjutkan menyelesaikan penugasan minggu kemarin tentang penggambaran *part* 3D (*part* dapat dilihat pada lembar lampiran). Kebanyakan siswa telah menggambar *part* 3D pada pertemuan 1 siklus II. Pada pertemuan 2 siklus II siswa hanya menggambar *part* 3D tambahan dan masuk pada proses perakitan gambar.

Metode PBL siswa dituntut untuk berdiskusi dan aktif bertanya pada guru tentang masalah yang dihadapi dalam penyelesaian gambar yang sedang dikerjakannya. Disela-sela waktu guru berkeliling dan menjelaskan kembali fungsi perintah dan *tool* yang digunakan dalam merakit sebuah komponen dengan menggunakan *software inventor*. Kegiatan pembelajaran berlangsung sampai jam pelajaran habis pada pukul 09.30 WIB.

Kegiatan observasi yang dilakukan pada siklus II tidak jauh berbeda dengan siklus I. Pada pertemuan ini pengamatan ditekankan pada implementasi pembelajaran PBL terhadap kualitas pembelajaran secara menyeluruh yang meliputi: peran serta siswa dalam kegiatan belajar mengajar dan pencapaian hasil belajar siswa. Observasi yang dilakukan pada siklus II diantaranya:

a. Kemampuan mengerjakan tugas

Observasi pada siklus II diperoleh data nilai hasil praktik siswa setelah diterapkan metode PBL. Data nilai diperoleh dari dokumentasi nilai yang diberikan guru mata pelajaran terhadap hasil pekerjaan siswa. Data hasil penilaian praktik siswa dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Data Nilai Hasil Gambar CAD Siswa Siklus II

Responden	Nilai
1	75
2	73

Lanjutan Tabel 15.

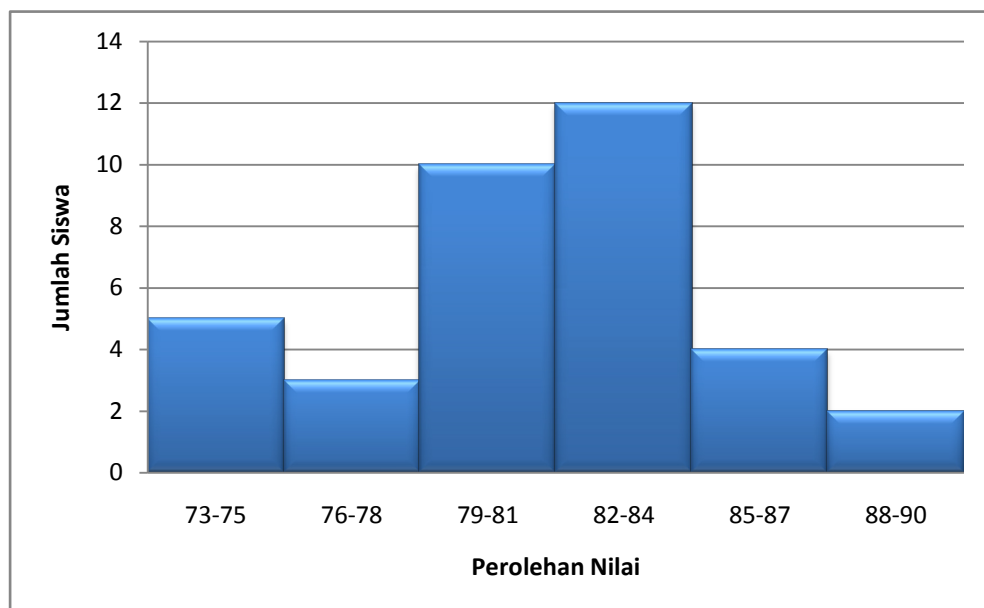
3	80
4	82
5	75
6	82
7	74
8	80
9	80
10	79
11	82
12	74
13	86
14	86
15	80
16	78
17	78
18	80
19	82
20	82
21	80
22	84
23	86
24	84
25	82
26	81
27	82
28	83
29	86
30	80
31	84
32	80
33	88
34	84
35	78
36	88
Rerata	81,50

Untuk mengetahui lebih jelas tentang penyebaran skor hasil pengamatan proses kerja dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus II

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	73-75	5	13,89%
2	76-78	3	8,33%
3	79-81	10	27,78%
4	82-84	12	33,33%
5	85-86	4	11,11%
6	88-90	2	5,56%
Jumlah		36	100 %

Berdasarkan Tabel 16, diperoleh data siswa yang memperoleh nilai 73-75 sebanyak 5 siswa atau 13,89%, siswa yang memperoleh nilai 76-78 sebanyak 3 siswa atau 8,33%, siswa yang memperoleh skor 79-81 sebanyak 10 siswa atau 27,78%, siswa yang memperoleh skor 82-84 sebanyak 12 siswa atau 33,33%, siswa yang memperoleh skor 85-86 sebanyak 4 siswa atau 11,11%, dan siswa yang memperoleh skor 88-89 sebanyak 2 siswa atau 5,56%. Berikut ini histogram penyebaran nilai hasil praktik tahap siklus II:



Gambar 8. Histogram Penyebaran Nilai Hasil Gambar CAD Siklus II

b. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan dalam observasi yaitu mengumpulkan data melalui lembar observasi dan catatan lapangan serta hasil penilaian dari semua kegiatan pembelajaran. Selain hasil menggambar dengan CAD, observasi pada siklus II juga diperoleh data observasi keaktifan siswa ranah afektif yang

dilakukan selama proses pembelajaran pada siklus II berlangsung. Data observasi keaktifan siswa ranah afektif dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif Siklus II

Pertemuan	Jumlah Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Rerata Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Persentase Rerata Skor Siswa dalam 1 Kelas
1	643	3,57	71,44%
2	718	3,99	79,78%

Berdasarkan Tabel 17, diperoleh data observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada pertemuan 1 siklus II, dengan jumlah skor jawaban dalam satu kelas pada siklus II sebanyak 643, rerata skor jawaban sebanyak 3,57, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 71,44%. Pada pertemuan 2 siklus II diperoleh jumlah skor jawaban dalam satu kelas sebanyak 718, rerata skor jawaban sebanyak 3,99, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 79,78%.

Selain hasil data observasi keaktifan siswa ranah afektif, observasi pada siklus II juga diperoleh data observasi keaktifan siswa ranah psikomotorik yang dilakukan selama proses pembelajaran pada siklus II berlangsung. Data observasi keaktifan siswa ranah afektif dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Data Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik Siklus II

Pertemuan	Jumlah Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Rerata Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Persentase Rerata Skor Siswa dalam 1 Kelas
1	1452	4,03	80,67%
2	1431	3,98	79,50%

Berdasarkan Tabel 18, diperoleh data observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah psikomotorik pada pertemuan 1 siklus II, dengan jumlah skor jawaban dalam satu kelas pada siklus II sebanyak 1452, rerata skor jawaban sebanyak 4,03, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 80,67%.

Pada pertemuan 2 siklus II diperoleh jumlah skor jawaban dalam satu kelas sebanyak 1431, rerata skor jawaban sebanyak 3,98, dan persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 79,5%.

Dari hasil observasi pada siklus II dapat dilihat bahwa rata-rata nilai belajar siswa dalam pelajaran CAD naik dari 79,36 menjadi 81,50 atau naik sebesar 2,14. Persentase keaktifan siswa ranah afektif naik sebesar 8,34%, dan untuk persentase keaktifan siswa ranah psikomotorik turun sebesar 1,17%. Hal ini menunjukkan bahwa keaktifan siswa terlihat puncaknya pada pertemuan 1 siklus II sebesar 80,67% dan mengalami penurunan pada pertemuan 2 siklus II sebesar 79,50%, maka pada tahap ini siklus dihentikan karena sudah terjadi penurunan pada observasi keaktifan siswa ranah psikomotorik.

4. Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Siswa

Pre-test dilaksanakan sebelum kegiatan tindakan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa yang diikuti oleh 34 siswa. *Post-test* dilaksanakan satu kali, pada saat siklus II berakhir dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa pada akhir pembelajaran dengan menggunakan metode PBL. Hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah dilaksanakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 19 dan Tabel 20.

Tabel 19. Penyebaran Hasil *Pre-test* Siswa

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	51-56	2	5,88%
2	57-62	0	0%
3	63-68	8	23,53%
4	69-74	8	23,53%
5	75-81	15	44,11%
6	82-88	1	2,94%
Jumlah		34	100 %

Tabel 20. Penyebaran Hasil *Pos-test* Siswa

No	Skor	Jumlah siswa	Persentase
1	66-70	3	8,33%
2	71-75	2	5,56%
3	76-80	17	47,22%
4	81-85	9	25%
5	86-90	4	11,11%
6	91-95	1	2,78%
Jumlah		36	100 %

5. Angket Terbuka

Pengisian angket ini dilakukan setelah pemberian *post-test* di akhir siklus II dengan tujuan untuk mengumpulkan respon siswa melalui jawaban sesuai dengan kehendak siswa. Jawaban Angket terbuka ini diharapkan dapat mewakili apa yang ada dalam benak siswa setelah mengikuti pembelajaran CAD dengan metode PBL. Pada hasil angket terbuka, respon diambil pada pendapat siswa secara acak dan yang sering muncul sehingga diduga dapat mewakili pendapat mayoritas siswa. Setelah dipilih secara acak, maka didapat 5 respon positif dan 5 respon negatif terhadap proses pembelajaran CAD dengan metode PBL seperti pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Pengisian Angket Terbuka

Pertanyaan	Respon	No. Presensi	Jawaban
Kesulitan apa yang sering anda hadapi ketika proses belajar mengajar melalui metode Project Based Learning ini?	Positif (+)	09	menurut saya tidak ada kesulitan dalam pembelajaran ini, saya cukup memahami materi yang telah diberikan
	Negatif (-)	32	saya kurang bisa berkonsentrasi karena banyak teman yang sering bertanya
Menurut anda, apa yang menarik belajar CAD dengan metode Project Based Learning?	Positif (+)	10	dapat mempelajari terlebih dahulu sebuah materi untuk membuat tugas, sehingga tugas dapat terselesaikan dengan dengan baik dan dapat dimengerti
	Negatif (-)	17	cenderung sulit memahami dan kondisi ramai, karena banyak teman yang bertanya teman lain atau guru.
Menurut anda, bagaimana peranan <i>handout</i> tentang Project Based Learning yang telah diberikan? Apakah sangat bermanfaat	Positif (+)	06	ya, peranan <i>handout</i> sangat membantu siswa dalam menerima materi yang disampaikan.
	Negatif (-)	25	bermanfaat, namun materi <i>handout</i> tidak mencakup semua materi yang ada pada

Lanjutan Tabel 21.

bagi anda?			alikasi inventor
Menurut anda, apa saja kekurangan-kekurangan dalam proses belajar menggunakan metode <i>Project Based Learning</i> ini? Apa solusi anda untuk mengatasi kekurangan itu?	Positif (+)	33	Penjelasan dalam tutorial ada yang tidak jelas. Belajar dan mencoba menanyakan kepada pembimbing
	Negatif (-)	35	siswa yang malas tidak mengerjakan tugas
Apakah menurut anda pembelajaran CAD dengan metode <i>Project Based Learning</i> ini sangat membantu dan menunjang pekerjaan saat anda melakukan pengaplikasian gambar kerja menggunakan bantuan komputer/CAD?	Positif (+)	31	ya, sangat membantu, karena kita dapat menggambar dengan lebih cepat dan mudah di pahami
	Negatif (-)	04	tidak juga, itu tergantung kemampuan siswanya
Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran CAD dengan metode <i>Project Based Learning</i> ?		01	Sangat membantu karena pemahaman dapat dimengerti dengan cepat dan mudah
		13	saya sangat senang namun lama-lama bosan karena teman banyak yang bertanya

6. Angket Tertutup

Pengisian angket ini dilakukan setelah pemberian *post-test* di akhir siklus II dengan tujuan untuk mengumpulkan respon siswa melalui jawaban yang sudah disediakan. Hasil pengumpulan respon siswa terhadap proses pembelajaran CAD dengan metode PBL melalui angket tertutup dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Pengisian Angket Tertutup

Jumlah skor dalam 1 kelas	Rerata skor dalam 1 kelas
2761	3.83472

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, hasil angket respon siswa terhadap Pembelajaran CAD dengan Metode Pembelajaran PBL yaitu dengan jumlah skor sebesar **2761**, termasuk dalam kategori **Setuju**.

2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, hasil angket respon siswa terhadap Pembelajaran CAD dengan Metode Pembelajaran PBL yaitu dengan rerata skor sebesar **3,83472**, termasuk dalam kategori **Setuju**.

B. Pembahasan

Pembahasan terhadap hasil penelitian ini adalah pembahasan mengenai peningkatan keaktifan siswa dan peningkatan prestasi belajar siswa dalam proses pembelajaran CAD.

1. Peningkatan Keaktifan Siswa

Melihat hasil observasi yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diketahui bahwa penerapan Metode PBL berdampak positif dalam meningkatkan keaktifan siswa, baik dari ranah afektif maupun psikomotoriknya. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan skor siswa dalam observasi yang dilakukan pada proses pembelajaran di siklus I dan siklus II. Peningkatan keaktifan siswa ranah afektif dari siklus I hingga siklus II dapat dilihat pada Tabel 23.

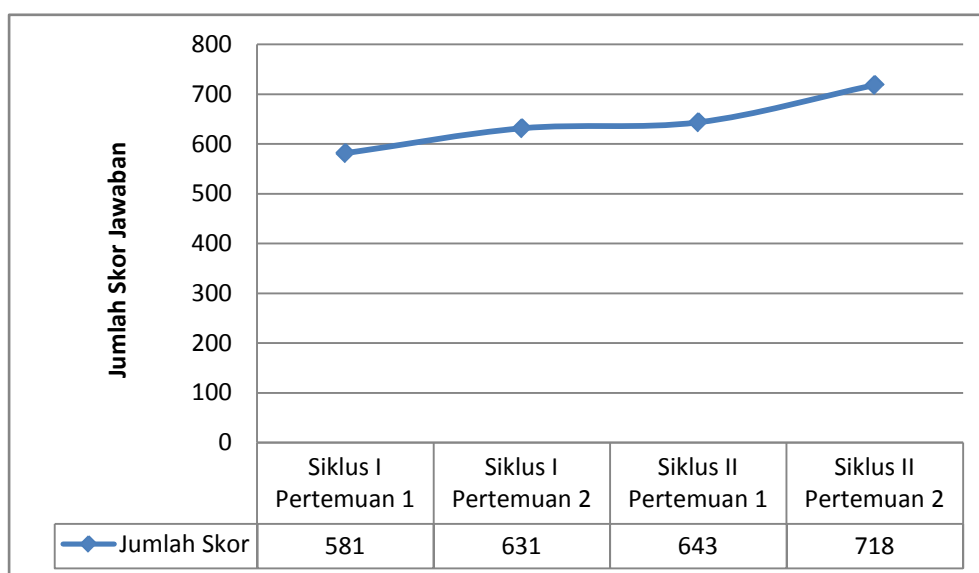
Tabel 23. Peningkatan Keaktifan Siswa Ranah Afektif Siklus I dan Siklus II

Siklus	Pertemuan	Jumlah Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Rerata Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Persentase Rerata Skor Siswa dalam 1 Kelas
I	1	581	3,23	64,56%
	2	631	3,51	70,11%
II	1	643	3,57	71,44%
	2	718	3,99	79,78%
Total Peningkatan Siklus II-Siklus I		74,5	0,41	8,28%

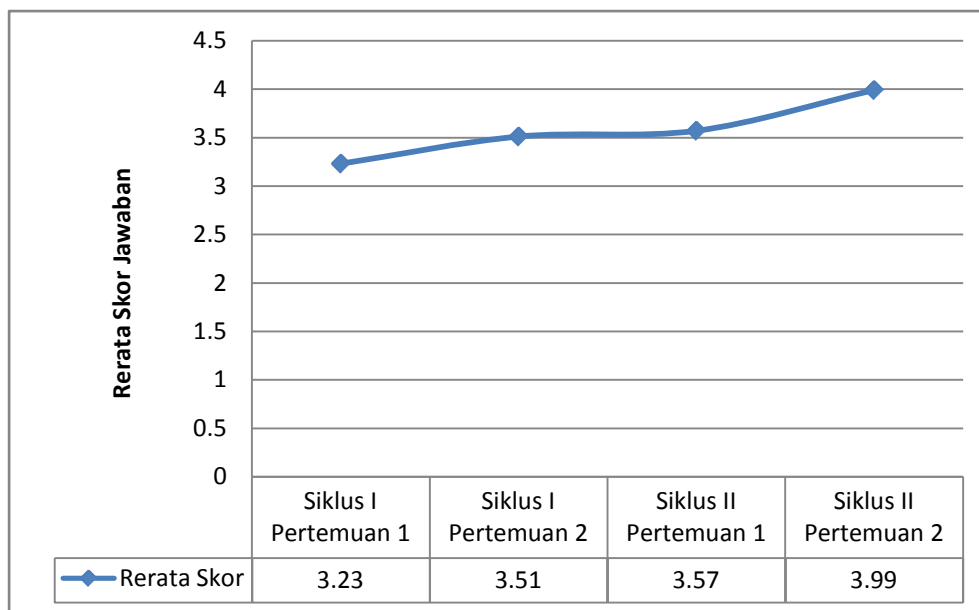
Berdasarkan Tabel 23, dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan keaktifan siswa ranah afektif dari siklus I hingga siklus II. Jumlah skor jawaban meningkat pada pertemuan 1 siklus I dari 581 menjadi 631 pada pertemuan 2

siklus I, selanjutnya pada pertemuan 1 siklus II meningkat menjadi 643, dan peningkatan selanjutnya terjadi pada pertemuan 2 siklus II sebesar 718, jadi total peningkatan jumlah skor jawaban dalam satu kelas mengalami peningkatan sebesar 74,5. Rerata skor jawaban juga ikut meningkat sebesar 0,41, yaitu rerata skor jawaban pada pertemuan 1 siklus I dari 3,23 menjadi 3,51 pada pertemuan 2 siklus I, selanjutnya pada pertemuan 1 siklus II meningkat menjadi 3,57, dan peningkatan selanjutnya terjadi pada pertemuan 2 siklus II sebesar 3,99.

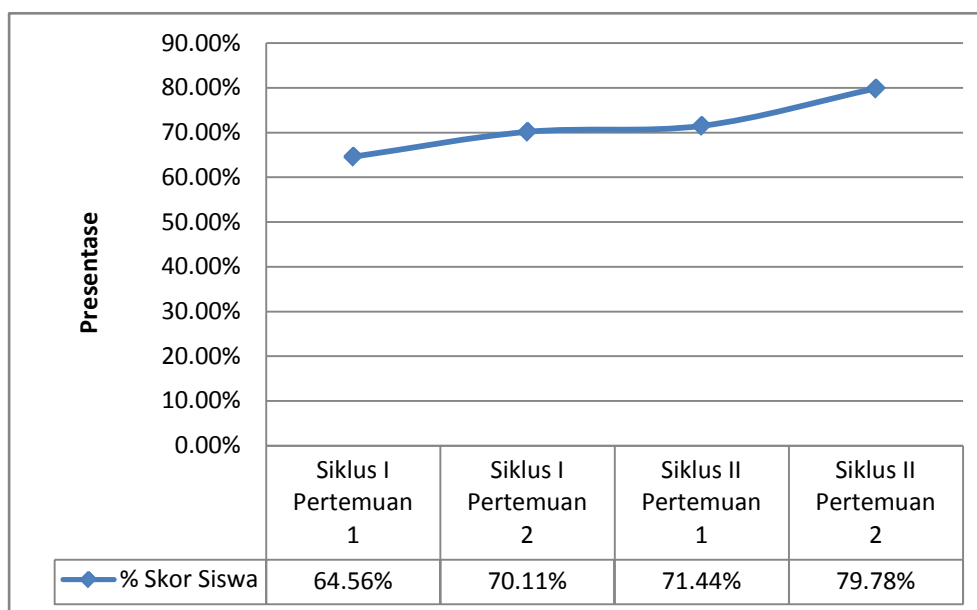
Persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas juga menunjukkan peningkatan, yaitu pada pertemuan 1 siklus I dari 64,56% menjadi 70,11% pada pertemuan 2 siklus I, selanjutnya pada pertemuan 1 siklus II meningkat menjadi 71,44%, dan peningkatan selanjutnya terjadi pada pertemuan 2 siklus II sebesar 79,78%, jadi total peningkatan jumlah skor jawaban dalam satu kelas mengalami peningkatan sebesar 8,28%. Peningkatan keaktifan ranah afektif siswa tersebut dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 9 s/d Gambar 11.



Gambar 9. Peningkatan Jumlah Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif



Gambar 10. Peningkatan Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif



Gambar 11. Peningkatan Persentase Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Afektif

Kegiatan observasi keaktifan siswa ranah afektif diakhiri pada kegiatan pertemuan 2 Siklus II. Setelah itu, dengan melihat indikator keberhasilan yang telah ditentukan, maka dapat diketahui tingkat keberhasilan tindakan ditinjau dari

peningkatan keaktifan ranah afektifnya. Menurut Tabel Klasifikasi Sikap berdasarkan Jumlah Skor Jawaban (lihat Lampiran 13), keaktifan siswa ranah afektif pada pertemuan 2 siklus II dengan jumlah skor jawaban sebesar 718 termasuk dalam kategori **Baik**. Menurut Tabel Klasifikasi Sikap berdasarkan Rerata Skor Jawaban (lihat Lampiran 13), keaktifan siswa ranah afektif pada pertemuan 2 siklus II dengan rerata skor jawaban sebesar 3,99, juga termasuk dalam kategori **Baik**. Persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 79,78%, menunjukkan bahwa keaktifan siswa ranah afektif pada pertemuan 2 siklus II telah mencapai batas kriteria ideal yang diharapkan yaitu minimal 75%.

Hasil observasi keaktifan siswa ranah psikomotorik, juga menunjukkan peningkatan dari siklus I ke siklus II. Peningkatan keaktifan siswa ranah psikomotorik dari siklus I hingga siklus II dapat dilihat pada Tabel 24.

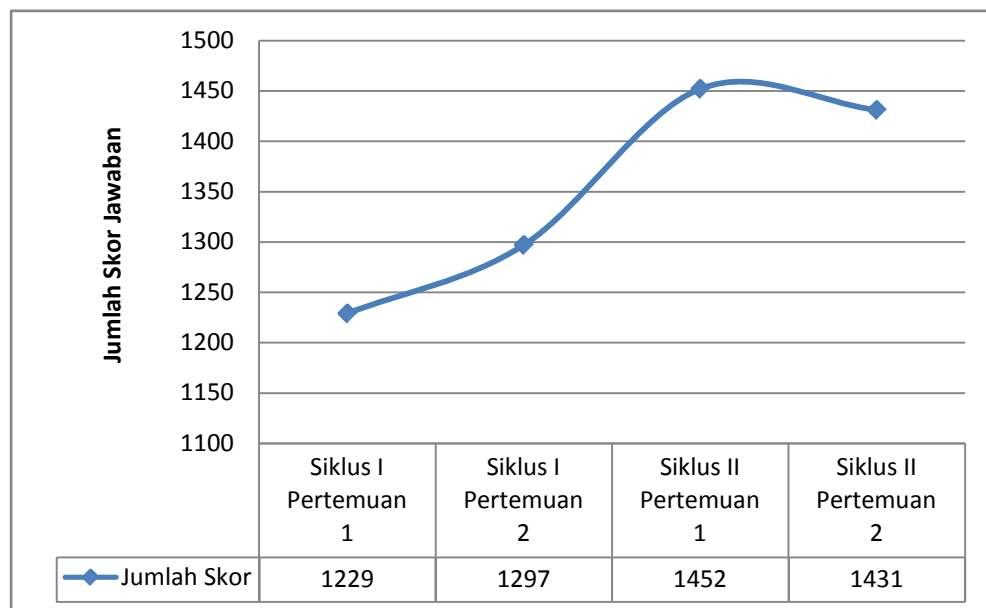
Tabel 24. Peningkatan Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik Siklus I dan Siklus II

Siklus	Pertemuan	Jumlah Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Rerata Skor Jawaban dalam 1 Kelas	Persentase Rerata Skor Siswa dalam 1 Kelas
I	1	1229	3,41	68,28%
	2	1297	3,60	72,06%
II	1	1452	4,03	80,67%
	2	1431	3,98	79,50%
Total Peningkatan Siklus II-Siklus I		178,5	0,50	9,92%

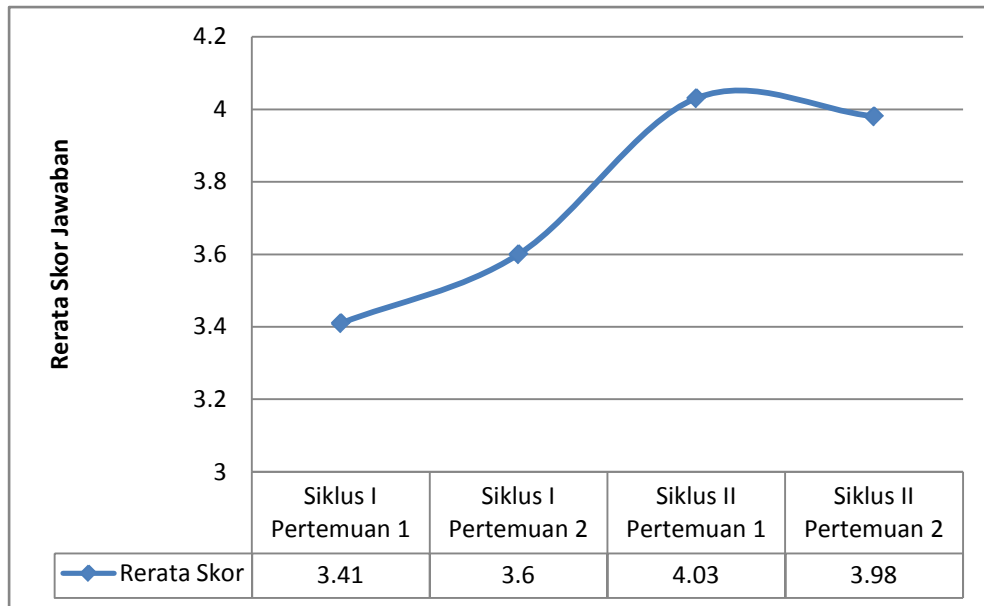
Berdasarkan Tabel 24, dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan keaktifan siswa ranah psikomotorik dari siklus I hingga siklus II. Jumlah skor jawaban meningkat pada pertemuan 1 siklus I dari 1229 menjadi 1297 pada pertemuan 2 siklus I, selanjutnya pada pertemuan 1 siklus II meningkat menjadi 1452, dan selanjutnya terjadi penurunan pada pertemuan 2 siklus II menjadi 1431, jadi jumlah skor jawaban dalam satu kelas tetap mengalami peningkatan sebesar

178,5. Rerata skor jawaban juga ikut meningkat sebesar 0,50, yaitu rerata skor jawaban pada pertemuan 1 siklus I dari 3,41 menjadi 3,60 pada pertemuan 2 siklus I, selanjutnya pada pertemuan 1 siklus II meningkat menjadi 4,03, dan selanjutnya terjadi penurunan pada pertemuan 2 siklus II sebesar 3,98.

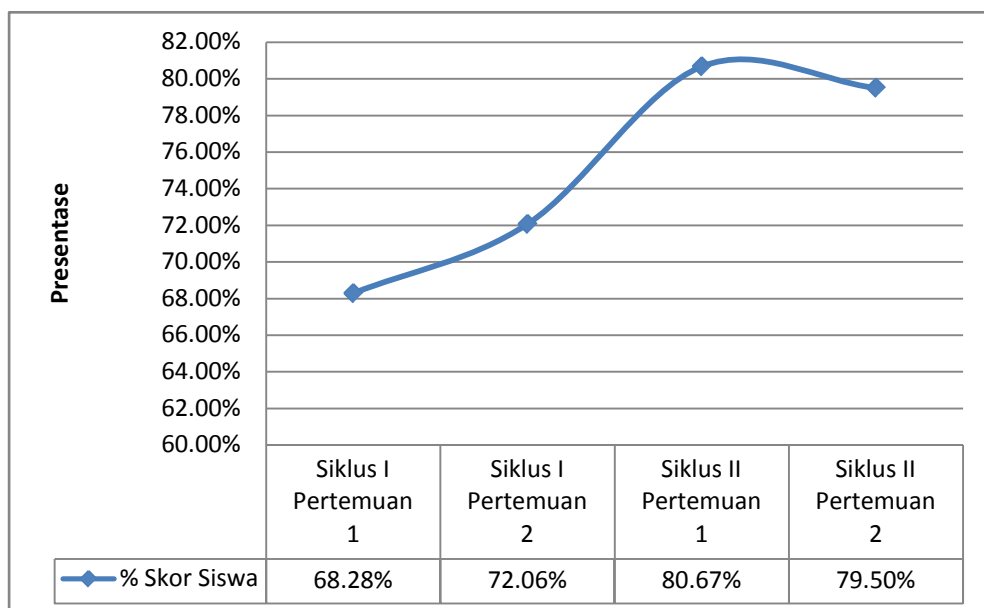
Persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas juga menunjukkan peningkatan, yaitu pada pertemuan 1 siklus I dari 68,28% menjadi 72,06% pada pertemuan 2 siklus I, selanjutnya pada pertemuan 1 siklus II meningkat menjadi 80,67%, dan selanjutnya terjadi penurunan pada pertemuan 2 siklus II sebesar 79,50%, jadi jumlah skor jawaban dalam satu kelas tetap mengalami peningkatan sebesar 9,92%. Peningkatan keaktifan ranah afektif siswa tersebut dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 12 s/d Gambar 14.



Gambar 12. Peningkatan Jumlah Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik



Gambar 13. Peningkatan Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik



Gambar 14. Peningkatan Persentase Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik

Kegiatan observasi keaktifan siswa ranah psikomotorik diakhiri pada kegiatan pertemuan 2 Siklus II. Setelah itu, dengan melihat indikator keberhasilan yang telah ditentukan, maka dapat diketahui tingkat keberhasilan tindakan ditinjau

dari peningkatan keaktifan ranah psikomotoriknya. Menurut Tabel Klasifikasi Sikap berdasarkan Jumlah Skor Jawaban (lihat Lampiran 14), keaktifan siswa ranah psikomotorik pada pertemuan 2 siklus II dengan jumlah skor jawaban sebesar 1431 termasuk dalam kategori **Baik**. Menurut Tabel Klasifikasi Sikap berdasarkan Rerata Skor Jawaban (lihat Lampiran 14), keaktifan siswa ranah afektif pada pertemuan 2 siklus II dengan rerata skor jawaban sebesar 3,98, juga termasuk dalam kategori **Baik**. Persentase rerata skor siswa dalam 1 kelas sebesar 79,50%, menunjukkan bahwa keaktifan siswa ranah psikomotorik pada pertemuan 2 siklus II telah mencapai batas kriteria ideal yang diharapkan yaitu minimal 75%, meskipun sempat mencapai penurunan pada pertemuan 2 siklus II.

2. Peningkatan Prestasi Belajar Siswa

Hasil penelitian yang telah dipaparkan di atas menunjukkan bahwa penerapan Metode Pembelajaran PBL memiliki dampak positif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Peningkatan prestasi belajar siswa dari kegiatan pra siklus, siklus I, dan siklus II dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Perbandingan Nilai Gambar CAD Pra Siklus, Siklus I dan siklus II

Responden	Pra Siklus	Siklus I	Siklus II	Keterangan
1	75	75	75	tetap
2	69	73	73	naik-tetap
3	76	80	80	naik-tetap
4	75	82	82	naik tetap
5	72	72	75	tetap-naik
6	74	80	82	naik
7	71	74	74	naik-tetap
8	75	82	80	naik-turun
9	75	80	80	naik-tetap
10	74	76	79	naik
11	73	84	82	naik-turun
12	69	78	74	naik-turun
13	71	78	86	naik
14	71	82	86	naik
15	76	77	80	naik
16	75	79	78	naik-turun

Lanjutan Tabel 25.

17	71	74	78	naik
18	75	80	80	naik-tetap
19	81	81	82	tetap-naik
20	73	80	82	naik
21	78	78	80	tetap-naik
22	73	78	84	naik
23	75	86	86	naik-tetap
24	74	74	84	tetap-naik
25	75	72	82	turun-naik
26	79	81	81	naik-tetap
27	72	76	82	naik
28	78	83	83	naik-tetap
29	81	86	86	naik-tetap
30	75	78	80	naik
31	73	82	84	naik
32	77	78	80	naik
33	83	85	88	naik
34	77	80	84	naik
35	73	74	78	naik-turun
36	77	80	88	naik
Rerata	74,75	78,83	81,06	naik

Berdasarkan Tabel 25. diatas dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan pada setiap siklusnya. Pada tahapan pra siklus nilai rata-rata kelas adalah 74,75. Setelah dilakukan tindakan pada siklus I, nilai rata-rata kelas menjadi 78,83. Setelah dilakukan tindakan pada siklus II rata-rata kelas menjadi 81,06. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan nilai rata-rata kelas dari tahapan pra siklus ke tahapan siklus I mengalami peningkatan sebesar 4,08. Sedangkan dari tahapan siklus I ke siklus kedua mengalami peningkatan sebesar 2,23.

Terkait dengan jumlah peningkatan dan penurunan hasil belajar pada setiap siklusnya dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Peningkatan dan Penurunan Nilai Hasil Praktik Siswa

Nilai	Pra Siklus		Siklus I		Siklus II	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Naik	-	-	30	83,33 %	21	58,33 %
Tetap	-	-	5	13,89 %	7	19,44 %
Turun	-	-	1	2,78%	9	25 %

Berdasarkan Tabel 26 di atas dapat diketahui bahwa pada siklus I dibandingkan dengan nilai pra siklus, jumlah siswa yang mengalami kenaikan sebanyak 30 siswa atau 83,33%, yang tetap sebanyak 5 siswa atau 13,89 % dan siswa yang mengalami penurunan sebanyak 1 siswa atau 2,78%. Sedangkan untuk nilai siklus II jika dibandingkan dengan siklus I mengalami kenaikan sebanyak 21 siswa atau 58,33%, nilai tetap sebesar 7 siswa atau 19,44 % dan yang mengalami penurunan sebanyak 9 siswa atau 25 %.

Berdasarkan data tersebut sebagian besar siswa mengalami peningkatan sebesar 4,08 dan peningkatan pada siklus selanjutnya sebesar 2,23. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan proses menggambar CAD yang benar dalam pelaksanaan praktik menggambar tetap mempengaruhi kualitas hasil gambar CAD.

Hasil penugasan yang dilakukan pada saat kegiatan tindakan pada siklus I dan siklus II, sebagian besar siswa mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan penguasaan materi oleh siswa yang ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) mulai dari kegiatan pra siklus, siklus I, dan siklus II. Peningkatan prestasi belajar siswa dari kegiatan pra siklus, siklus I, dan siklus II dapat dilihat pada Tabel 27.

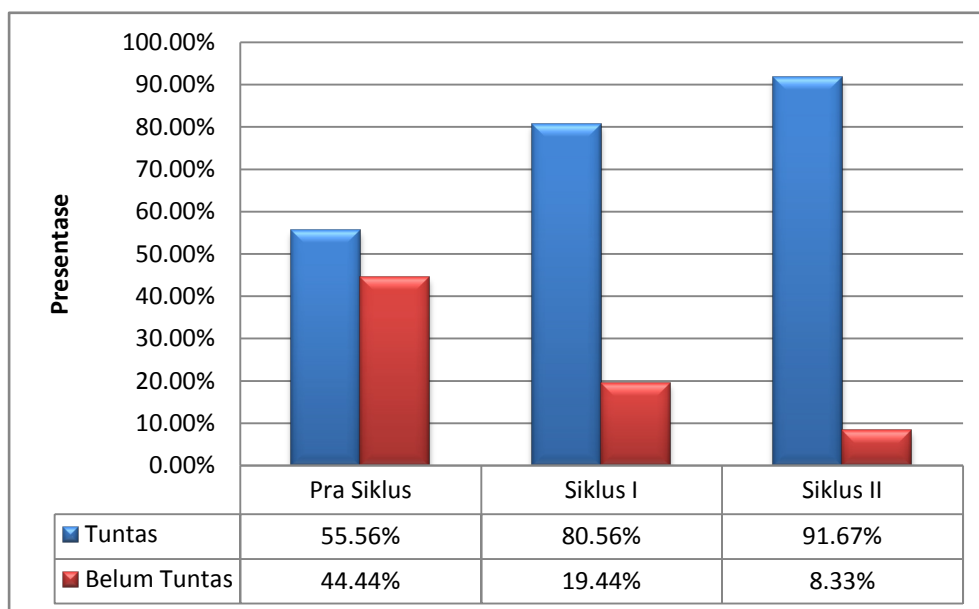
Tabel 27. Peningkatan Prestasi Belajar Siswa dari Kegiatan Pra Siklus, Siklus I, dan Siklus II

Kegiatan	Rata-rata Kelas	Jumlah siswa yang tuntas	Jumlah siswa yang belum tuntas
Pra Siklus	74,75	20	16
Siklus I	78,83	29	7
Siklus II	81,06	33	3

Berdasarkan Tabel 27 dapat diketahui bahwa setelah kegiatan siklus I, nilai rata-rata kelas meningkat menjadi 78,83 dari sebelumnya 74,75 pada

kegiatan pra siklus sehingga ada peningkatan sebesar 4,08. Jumlah siswa yang tuntas juga meningkat, yaitu dari 20 siswa (55,56%) pada kegiatan pra siklus menjadi 29 siswa (80,56%) pada siklus I. Meningkatnya jumlah siswa yang tuntas, maka terjadi penurunan jumlah siswa yang belum tuntas, yaitu dari 16 siswa (44,44%) pada kegiatan pra siklus menjadi 7 siswa (19,44%) pada siklus I.

Hasil kegiatan tindakan siklus II juga menunjukkan adanya peningkatan dari siklus sebelumnya. Nilai rata-rata kelas di siklus II sebesar 81,06, atau meningkat sebanyak 2,23 dibanding siklus I dengan nilai rata-rata kelas 78,83. Jumlah siswa yang tuntas juga menunjukkan peningkatan, yaitu dari 29 siswa (80,56%) pada siklus I menjadi 33 siswa (91,67%) pada tindakan siklus II. Dengan meningkatnya jumlah siswa yang tuntas, maka jumlah siswa yang belum tuntas juga menurun, yaitu dari 7 siswa (19,44%) pada siklus I menjadi 3 siswa (8,33%) pada tindakan siklus II. Persentase peningkatan ketuntasan belajar siswa tersebut lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Peningkatan Persentase Rerata Skor Jawaban Observasi Keaktifan Siswa Ranah Psikomotorik

Persentase ketuntasan belajar siswa yang dicapai oleh siswa di akhir siklus II mencapai 91,67%, sehingga prestasi belajar siswa telah memenuhi kriteria minimal yang diharapkan, yaitu minimal 85% siswa mencapai KKM. Melihat paparan di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan Metode Pembelajaran PBL dalam proses pembelajaran CAD dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) dalam proses pembelajaran CAD terbukti dapat meningkatkan keaktifan siswa, baik dari ranah afektif maupun psikomotoriknya. Berdasarkan hasil observasi di pembelajaran siklus I dan siklus II, keaktifan ranah afektif siswa mengalami peningkatan sebesar 74,5 pada jumlah skor jawaban, 0,41 pada rerata skor jawaban, dan 8,28 % pada rerata persentase skor siswa. Keaktifan ranah psikomotorik juga meningkat, yaitu sebesar 178,5 pada jumlah skor jawaban, 0,50 pada rerata skor jawaban, dan 9,92 % pada rerata persentase skor siswa.
2. Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) dalam proses pembelajaran CAD terbukti dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Berdasarkan hasil penugasan proyek yang dilakukan di kegiatan pra siklus, siklus I dan siklus II, terjadi peningkatan nilai rata-rata kelas dan jumlah siswa yang memenuhi batas tuntas. Nilai rata-rata kelas pada pra siklus sebesar 74,75, kemudian meningkat menjadi 78,83 pada siklus I dan meningkat lagi menjadi 81,06 pada siklus II. Jumlah siswa yang tuntas pada pra siklus sebanyak 20 siswa (55,56 %), meningkat menjadi 29 siswa (80,56%) pada siklus I dan meningkat kembali menjadi 33 siswa (91,67%) pada siklus II.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan yang dikemukakan diatas, berikut ini beberapa implikasi yang perlu diperhatikan pada upaya meningkatkan prestasi pembelajaran CAD:

1. Hasil penelitian membuktikan bahwa dengan penerapan metode pembelajaran PBL mampu meningkatkan prestasi pada pembelajaran CAD. Siswa menjadi lebih memahami fungsi tool CAD pada *software inventor* dan dapat mengerjakan penugasan proyek dengan sangat baik. Oleh karena itu guru harus mampu menerapkan metode pembelajaran PBL dan mampu mengembangkan modul yang digunakan dalam pembelajaran CAD sehingga membantu proses pembelajaran CAD.
2. Hasil penelitian juga membuktikan bahwa dengan penerapan metode pembelajaran PBL dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pelajaran CAD. Meskipun belum seluruh siswa dalam kelas pelajaran CAD aktif, karena masih terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keaktifan siswa. Oleh karena itu pembentukan kelompok belajar dalam satu kelas sangat diperlukan siswa untuk menambah pengetahuan informasi dari teman lain dalam mata pelajaran CAD.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka dapat diusulkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru

Guru hendaknya mampu mengembangkan strategi maupun media pembelajaran guna meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam pelajaran CAD, dan melakukan pembimbingan kepada siswa yang belum begitu menguasai CAD seperti menggunakan metode pembelajaran *Project Based Learning* (PBL).

2. Bagi sekolah

Sekolah hendaknya melengkapi fasilitas pembelajaran praktik yang sekiranya dapat membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan lebih maksimal.

3. Bagi peneliti

Bagi peneliti, hendaknya proses observasi pada penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) sebaiknya dilakukan minimal oleh 2 orang observer yang khusus mengobservasi proses kegiatan mengerjakan proyek dan keaktifan siswa, agar hasil observasi lebih akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bender. William N. 2012. *Project based learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. California: Corwin.
- Bermawi Munthe. 2009. *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Daryanto. 2011. *Penelitian Tindakan Kelas dan Penelitian Tindakan Sekolah*. Yogyakarta: Gava Media.
- Desi Nofita Sari. 2011. *Penerapan model Project Based Learning untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar IPA siswa kelas IV SDN Ketawanggede 2 Malang*. Diakses dari <http://library.um.ac.id/ptk/index.php?mod=detail&id=48610>. Pada tanggal 18 Januari 2013, Jam 11.15 WIB
- Eko Putro Widoyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fariha Nur Ida. 2011. *Peningkatan keterampilan menulis deskripsi melalui model Project Based Learning pada siswa kelas V SDN Jingglong 01 Sutojayan Kabupaten Blitar*. Diakses dari <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/pub/detail/peningkatan-keterampilan-menulis-deskripsi-melalui-model-project-based-learning-pada-siswa-kelas-v-sdn-jingglong-01-sutojayan-kabupaten-blitar-fariha-nur-ida-48352.html>. Pada tanggal 18 Januari 2013, Jam 10.58 WIB
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hasibuan & Moedjiono. 1986. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- M. Sobry Sutikno. 2009. *Belajar dan Pembelajaran Upaya Kreatif dalam Mewujudkan Pembelajaran yang Berhasil*. Bandung: Prospect.
- Made Wena. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Masnur Muslich. 2011. *KTSP: Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Masnur Muslich. 2011. *Melaksanakan PTK itu Mudah (classroom action research)*. Jakarta: Bumi Aksara

- Mulyasa. 2005. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Tentang Standar Pendidikan Nasional.
- Rochiati Wiriaatmadja. 2005. *Metode Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Roestiyah N.K. 2001. *Strategi Belajar Mengajar (Salah Satu Unsur Pelaksanaan Strategi Belajar Mengajar: Teknik Penyajian)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sardiman A.M. 2012. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Firman Tuakia. 2008. *Pemodelan CAD 3D Menggunakan AUTODESK INVENTOR*. Bandung: Informatika.
- Sri Rumini. dkk. 1992. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UPP IKIP Yogyakarta.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Widarto. 2012. *Model Pembelajaran Soft Skills pada Pendidikan Vokasi Bidang Manufaktur*. Yogyakarta: PPs UNY
- Winkel, W.S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia.

Surat Ijin dari Kampus



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. Q&C-00592

Nomor : 235/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

04 Februari 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Propinsi Jawa Tengah
3. Bupati Klaten c.q. Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kabupaten Klaten
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi Jawa Tengah
5. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Klaten
6. Kepala / Direktur/ Pimpinan SMK NEGERI 2 KLATEN

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR KOMPETENSI COMPUTERISED AIDED DESIGN (CAD) DENGAN SOFTWARE INVENTOR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN DI SMK NEGERI 2 KLATEN"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

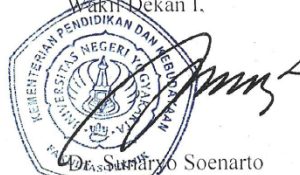
No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Ryan Dwi Saputra	09503241013	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK NEGERI 2 KLATEN

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Dr. Bernadus Sentot W., MT.
NIP : 19651006 199002 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 04 Februari 2013 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
Wakil Dekan I,



Deas Sumaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

09503241013 No. 224

Surat Ijin dari Kesbanglinmas DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
(BADAN KESBANGLINMAS)
Jl Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta - 55233
Telepon (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 05 Februari 2013

Nomor : 074 / 090 / Kesbang / 2013
Perihal : Rekomendasi ijin penelitian

Kepada Yth.
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Badan Kesbangpol dan Linmas
Provinsi Jawa Tengah
Di

SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik UNY
Nomor : 235/UN 34.15/PL/2013
Tanggal : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul : " PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR KOMPETENSI COMPUTERISED AIDED DESIGN (CAD) DENGAN SOFTWARE INVENTOR SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN DI SMK NEGERI 2 KLATEN ", kepada :

Nama : RYAN DWI SAPUTRA
NIM : 09503241013
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik UNY
Lokasi / Obyek : SMK Negeri 2 Klaten, Provinsi. Jawa Tengah
Waktu Penelitian : Februari s/d April 2013

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul penelitian dimaksud;
3. Melaporkan hasil penelitian kepada Badan Kesbanglinmas DIY;

Rekomendasi Ijin penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan);
2. Dekan Fakultas Teknik UNY;

Surat Ijin dari Kesbanglinmas Semarang



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN KESATUAN BANGSA, POLITIK DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT

Jl. A. YANI NO. 160 Telp. (024) 8454990 FAX. (024) 8414205, 8313122
SEMARANG - 50136

SURAT REKOMENDASI SURVEY / RISET

Nomor : 070 / 0283 / 2013

- I. DASAR : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia. Nomor 64 Tahun 2011. Tanggal 20 Desember 2011.
2. Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah. Nomor 070 / 265 / 2004. Tanggal 20 Februari 2004.
- II. MEMBACA : Surat dari Gubernur DIY. Nomor 074 / 090 / Kesbang / 2013. Tanggal 05 Pebruari 2013.
- III. Pada Prinsipnya kami TIDAK KEBERATAN / Dapat Menerima atas Pelaksanaan Penelitian / Survey di Kabupaten Klaten.
- IV. Yang dilaksanakan oleh
1. Nama : RYAN DWI SAPUTRA.
 2. Kebangsaan : Indonesia.
 3. Alamat : Karangmalang Yogyakarta.
 4. Pekerjaan : Mahasiswa.
 5. Penanggung Jawab : Dr. Bernadus Sentot W, MT.
 6. Judul Penelitian : Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi Computerised Aided Design (CAD) Dengan Software Inventor Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan Di SMK Negeri 2 Klaten.
 7. Lokasi : Kabupaten Klaten.

V. KETENTUAN SEBAGAI BERIKUT :

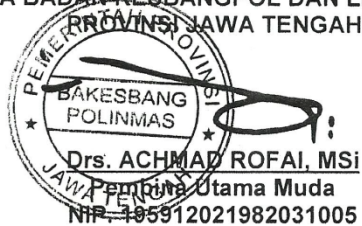
1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat Setempat / Lembaga Swasta yang akan dijadikan obyek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya dengan menunjukkan Surat Pemberitahuan ini.
2. Pelaksanaan survey / riset tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan. Untuk penelitian yang mendapat dukungan dana dari sponsor baik dari dalam negeri maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat mengajukan perijinan. Tidak membahas masalah Politik dan / atau agama yang dapat menimbulkan terganggunya stabilitas keamanan dan ketertiban.

Surat Ijin dari Kesbanglinmas Semarang

3. Surat Rekomendasi dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang Surat Rekomendasi ini tidak mentaati / mengindahkan peraturan yang berlaku atau obyek penelitian menolak untuk menerima Peneliti.
4. Setelah survey / riset selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada Badan Kesbangpol Dan Linmas Provinsi Jawa Tengah.
- VI. Surat Rekomendasi Penelitian / Riset ini berlaku dari :
Pebruari 2013 s.d Mei 2013.
- VII. Demikian harap menjadikan perhatian dan maklum.

Semarang, 07 Pebruari 2013

an. GUBERNUR JAWA TENGAH
KEPALA BADAN KESBANGPOL DAN LINMAS
PROVINSI JAWA TENGAH



Drs. ACHMAD ROFAI, MSI
Pemuda Utama Muda
NIP. 195912021982031005

Surat Ijin dari Bappeda Klaten



PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)

Jl. Pemuda No. 294 Gedung Pemda II Lt. 2 Telp. (0272)321046 Psw 314-318 Faks 328730
KLATEN 57424

Nomor : 072/87/II/09
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Klaten, 8 Februari 2013
Kepada Yth.
Ka. SMK N 2 Klaten
Di -

KLATEN

Menunjuk Surat dari Ka. Badan Kesbangpollinmas Prop. Jateng No. 072/0283/2013 Tanggal 7 Februari 2013 Perihal Permohonan Ijin Penelitian, dengan hormat kami beritahukan bahwa di Wilayah/Instansi Saudara akan dilaksanakan Penelitian

Nama : Ryan Dwi Saputra
Alamat : Karangmalang, Yogyakarta
Pekerjaan : Mahasiswa UNY
Penanggungjawab : Dr. Bernadus Sentot W, MT
Judul/topik : Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi Computerised Aided Design (CAD) Dengan Software Inventor Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Klaten
Jangka Waktu : 3 Bulan (8 Februari s/d 8 Mei 2013)
Catatan : Menyerahkan Hasil Penelitian Berupa **Hard Copy** Dan **Soft Copy** Ke Bidang PEPP/Litbang BAPPEDA Kabupaten Klaten

Besar harapan kami, agar berkenan memberikan bantuan seperlunya.

An. BUPATI KLATEN

Kepala BAPPEDA Kabupaten Klaten
Ub. Sekretaris



Har Budiono, SH
Pembina Tingkat I

NIP. 19611008 198812 1 001

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Ka. Kantor Kesbangpol Kab. Klaten
2. Ka. Dinas Pendidikan Kab. Klaten
3. Dekan Fak. Teknik UNY
4. Yang bersangkutan
5. Arsip.

Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian dari Sekolah



PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 2 KLATEN
Senden, Ngawen, Klaten 57466 Telp. (0272) 3100899
Fax. (0272) 3350665 website: www.smkn2klaten.sch.id



SURAT KETERANGAN

No. 423.3 / 699 .5/13/2013

Yang bertanda-tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Wardani Sugiyanto, M.Pd.
Pangkat / Gol : Pembina / IVa
NIP : 19640311 198910 1 001
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Negeri 2 Klaten

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ryan Dwi Saputra
NIM : 09503241013
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Dosen Pembimbing : Dr. Bernardus Sentot W.

Benar-benar telah melakukan penelitian dengan judul **“PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN “PROJECT BASIC LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR KOMPETENSI COMPUTERISED AIDED DESIGN (CAD) DENGAN SOFTWARE INVENTOR SISWA KELAS XII TEKNIK PEMESINAN”** periode penelitian tanggal 27 Februari 2013-10 April 2013 dengan lokasi penelitian di SMK Negeri 2 Klaten.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, bagi yang berkepentingan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Klaten, 01 Mei 2013
Kepala Sekolah

Drs. Wardani Sugiyanto, M.Pd.
NIP. 19640311 198910 1 001

SILABUS

Nama Sekolah : SMK Negeri 2 Klaten
 Mata Pelajaran : Kompetensi Muatan Lokal
 Kelas/Semester : XI/ 1-2
 Standar Kompetensi : Menggambar CAD
 Kode Kompetensi :
 Alokasi Waktu : 104 Jam @ 45 Menit

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR	KARAKTER
					TM	PS	PI		
1. Menyiapkan piranti sistem pendukung CAD dengan software Inventor	<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi Inventor dapat dipahami Pengoperasian komputer sesuai dengan SOP dapat dipahami Pengoperasian sistem CAD dengan software Inventor dipahami 	<ul style="list-style-type: none"> Pengoperasian komputer sesuai SOP Aplikasi CAD yang ditentukan (software Inventor) Pengoperasian sistem CAD dengan software Inventor Pengenalan sisten perintah pada software CAD 	<p>TATAP MUKA (TM):</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjalankan aplikasi CAD yang ditentukan. Menghidupkan komputer dengan prosedur yang benar. Membuka program software Inventor Pengenalan bagian-bagian layar Inventor Menjelaskan tanda perintah dan keterangan yang digunakan dalam penggambaran CAD <p><i>(religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, tanggung jawab).</i></p> <p>TUGAS TERSTRUKTUR:</p> <p>Siswa di beri tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan urutan membuka software CAD dalam menggambar dengan menggunakan bantuan computer Mengidentifikasi urutan penggambaran dengan menggunakan CAD Mengidentifikasi fungsi dan pengertian dari perintah yang ada dalam software CAD <p>tugas dikerjakan sesuai dengan menanamkan <i>religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, gemar membaca, tanggung jawab</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Observasi Simulasi Penugasan 	2	4 (8)		<ul style="list-style-type: none"> Komputer Modul inventor Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Menerapkan SOP dalam menggunakan komputer atau perangkat lunak Menentukan aplikasi software CAD dengan software inventor dengan benar Mengoperasikan perangkat lunak dengan benar

Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran CAD

2. Menyiapkan penggambaran 3D	<ul style="list-style-type: none"> Operasi dasar 3D dapat dipahami sesuai persyaratan kerja Pandangan-pandangan ditampilkan sesuai dengan persyaratan kerja Pengaturan ruang gambar kerja sesuai persyaratan kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem pemodelan 3D Perbedaan prinsip dari masing-masing model Penggambaran dengan Inventor 3D Penggunaan pandangan standar 3D dan sistem proyeksinya 	<p>TATAP MUKA (TM):</p> <ul style="list-style-type: none"> Membedakan dan mengidentifikasi sistem pemodelan 3D. Membedakan jenis-jenis model 3D dari contoh yang disediakan. Mengidentifikasi tentang cara menggambar dengan Inventor 3D. Menjalankan aplikasi CAD yang ditentukan. Menggambar point pada ruang 3D dengan memasukan koordinat-koordinatnya sesuai instruksi kerja. Menggunakan pandangan standar 3D dan sistem proyeksinya <p><i>(religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, gemar membaca, tanggung jawab).</i></p> <p>TUGAS TERSTRUKTUR:</p> <p>Siswa di beri tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat sebuah gambar sketsa dengan tingkat kesulitan yang sederhana dengan memperhatikan urutan penggambaran CAD Membuat sebuah gambar sketsa dengan tingkat kesulitan yang kompleks dengan memperhatikan urutan dan ukuran penggambaran CAD Mengaplikasikan gambar sketsa menjadi gambar 3D yang sederhana dengan memperhatikan langkah penggambaran CAD Mengidentifikasi prosedur/langkah dalam penggambaran CAD dengan benar dan tepat <p>tugas dikerjakan sesuai dengan menanamkan <i>religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, gemar membaca, tanggung jawab</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Observasi Simulasi Penugasan 	4	8 (16)		<ul style="list-style-type: none"> Komputer Modul Operasi dasar 3D pada sistem CAD Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Menerapkan SOP dalam menggunakan komputer atau perangkat lunak dengan benar Mengoperasikan perangkat lunak dengan benar disiplin, kerja keras, percaya diri, berjiwa wirausaha, berfikir logis, kreatif, aktif, kritis, inovatif, mandiri
-------------------------------	---	--	--	--	---	-----------	--	--	---

Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran CAD

3. Membuat model 3D	<ul style="list-style-type: none"> Penggambaran model 3D sesuai dengan standar Model 3D yang ada dimodifikasi seperti tuntutan kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Penggambaran gambar latihan sesuai tuntutan kerja Penggunaan perintah khusus 3D Perubahan model yang telah disediakan sesuai tuntutan kerja. 	<p>TATAP MUKA (TM)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggambar latihan sesuai tuntutan kerja. Menggunakan perintah pembuatan rangka dengan perintah khusus 3D (3D polyline). Membuat model dengan perintah khusus 3D Memodifikasi model / obyek yang telah disediakan sesuai tuntutan kerja. <p><i>(religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, gemar membaca, tanggung jawab).</i></p> <p>TUGAS TERSTRUKTUR: Siswa di beri tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat sebuah gambar 3D dengan tingkat kesulitan yang sederhana dengan memperhatikan urutan dan langkah pembuatan gambar CAD Membuat sebuah gambar 3D dengan menggunakan perintah pembuatan gambar dengan perintah khusus yang ada dalam perintah 3D Membuat sebuah gambar 3D dengan tingkat kesulitan yang sederhana dengan memperhatikan urutan dan langkah pembuatan gambar CAD Momodifikasi model/gambar 3D sesuai dengan gambar dan tuntutan kerja dalam penggambaran CAD. <p>tugas dikerjakan sesuai dengan menanamkan <i>religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, gemar membaca, tanggung jawab</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Observasi Simulasi Penugasan Observasi Simulasi Penugasan 	2	20 (40)		<ul style="list-style-type: none"> Komputer Modul Operasi proses drawing 3D Presentasi Komputer Modul Proses Editing Objek 3D Presentasi Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Membaca gambar teknik dengan benar Membaca gambar teknik dengan benar
---------------------	--	--	--	--	---	------------	--	---	--

Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran CAD

4. Membuat rakitan hasil dari model 3D	<ul style="list-style-type: none"> Model 3D yang ada dimodifikasi seperti tuntutan kerja Pengenalan perintah rakitan pada penggambaran 3D assembly Model 3D dirakit menjadi sebuah rakitan 	<ul style="list-style-type: none"> Perubahan model yang telah disediakan sesuai tuntutan kerja. Penggunaan khusus perintah <i>assembly</i> Perakitan model 3D menjadi sebuah gambar rakitan atau <i>assembly</i> Penggunaan perintah analisis untuk mengetahui/ menganalisis jenis sambungan 	<p>TATAP MUKA (TM)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggambar latihan sesuai tuntutan kerja. Menggunakan perintah pembuatan rangka dengan perintah khusus 3D dalam perintah <i>assembly</i> Membuat model rakitan/assembly komponen dengan perintah khusus pembuatan rakitan atau <i>assembly</i>. Membuat analisis terhadap rakitan dengan perintah analisis dalam sambungan pada penggambaran CAD. <p><i>(religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, gemar membaca, tanggung jawab).</i></p> <p>TUGAS TERSTRUKTUR: Siswa di beri tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat sebuah gambar rakitan 3D dengan tingkat kesulitan yang sederhana dengan memperhatikan urutan dan langkah pembuatan gambar CAD Membuat sebuah gambar rakitan 3D dengan menggunakan perintah pembuatan gambar dengan perintah khusus yang ada dalam perintah <i>assembly</i> Membuat sebuah gambar rakitan 3D dengan tingkat kesulitan yang sederhana dengan memperhatikan urutan dan langkah pembuatan gambar CAD Membuat analisis sambungan pada gambar rakitan urutan kerja dalam penggambaran CAD. <p>tugas dikerjakan sesuai dengan menanamkan <i>religious,jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, gemar membaca, tanggung jawab</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Observasi Simulasi Penugasan 	2	16 (32)		<ul style="list-style-type: none"> Komputer Modul Menggambar Model 3D Elemen Mesin Modul Pencetakan gambar 3D Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Mencetak gambar kerja dengan benar Menyimpan hasil gambar dengan benar disiplin, kerja keras, percaya diri, berjiwa wirausaha, berfikir logis, kreatif, aktif, kritis, inovatif, mandiri
--	---	--	---	--	---	------------	--	--	--

Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran CAD

5. Menghasilkan gambar akhir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>File</i> disimpan dalam berbagai format sesuai dengan prosedur operasi standar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyimpanan file dalam format standar ▪ Pembuatan gambar kerja dari model 2D sesuai tuntutan kerja ▪ Pencetakan gambar kerja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyimpan file dalam format standar. ▪ Export / import file dalam berbagai format. ▪ Membuat gambar kerja dari model 2D. ▪ Mencetak gambar kerja 2D. ▪ Menganalisis entiti 2D untuk mendapat data . 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observasi ▪ Simulasi ▪ Penugasan 	2	4 (8)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komputer ▪ Modul Produksi dan Konstruksi dengan CAD ▪ Modul Pencetakan gambar kerja dengan 2D ▪ Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencetak gambar kerja dengan benar ▪ Menyimpan hasil gambar dengan benar
------------------------------	---	--	---	--	---	----------	--	---	---

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
SMK NEGERI 2 KLATEN
TAHUN PELAJARAN 2012/2013

Nama Sekolah	: SMK Negeri 2 Klaten
Mata Pelajaran	: Kompetensi Muatan Lokal
Kelas/Semester	: XI/2
Siklus	: 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 x pertemuan)
Standar kompetensi	: Menggambar CAD
Kode Standar Kompetensi	: -
Kompetensi Dasar	: menyiapkan penggambaran 3D

A. Indikator

1. Operasi dasar 3D dapat dipahami sesuai persyaratan kerja
2. Pandangan-pandangan ditampilkan sesuai dengan persyaratan kerja
3. Pengaturan ruang gambar kerja sesuai persyaratan kerja

B. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari pembelajaran ini adalah agar siswa dapat:

1. Kognitif
 - a. Memahami operasi dasar 3D yang sesuai dengan persyaratan kerja
 - b. Memahami fungsi dari perintah pada perintah penggambaran CAD
 - c. Memahami pandangan-pandangan yang ditampilkan sesuai dengan persyaratan kerja
 - d. Memahami keterangan dan penandaan suatu gambar 3D yang tersaji dalam gambar kerja
2. Psikomotor
 - a. Membedakan dan mengidentifikasi penggambaran dengan sistem pemodelan 3D
 - b. Menggambar sketsa yang diaplikasikan menjadi gambar dengan pemodelan 3D
 - c. Menggambar suatu gambar kerja dengan penyajian gambar 3D dalam penyajian gambar menggunakan CAD
 - d. Memodifikasi gambar 3D menjadi gambar 3D yang sesuai dengan persyaratan gambar kerja
3. Afektif
 - a. Dengan berdiskusi berarti siswa dapat secara langsung dan aktif terlibat dalam proses kegiatan berdiskusi. Siswa dapat mempertanggungjawabkan atas pekerjaan yang diberikan oleh guru pada kelompoknya.
 - b. Mampu mendemonstrasikan tugas (*project*) gambar yang telah diberikan dengan baik
 - c. Siswa dapat terlibat secara aktif dalam bertanya, memberikan tanggapan, dari penugasan yang telah diberikan baik dalam kelompok dalam diskusi maupun aktif dalam proses pembelajaran.

C. Materi Pembelajaran

Pembelajaran ini mencakup pencapaian kompetensi dalam menyiapkan penggambaran 3D dengan urutan penjelasan materi sebagai berikut:

1. Pengenalan software CAD
2. Pemahaman proyeksi-proyeksi dalam penggambaran CAD
3. Pengenalan dan pemahaman nama dan fungsi dari perintah dalam penggambaran CAD
4. Pembuatan gambar sketsa yang di aplikasikan menjadi gambar 3D dalam penggambaran CAD
5. Memodifikasi gambar model 3D menjadi gambar model 3D yang memenuhi persyaratan kerja

D. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Tanya-jawab
3. Penugasan dengan menggunakan metode *Project Based Learning*
4. Diskusi kelompok

E. Kegiatan Pembelajaran pertemuan pertama (2 x 45 menit)

No	Kegiatan	Prakiraan Waktu	Metode Pembelajaran	Media Pembelajaran
1.	Kegiatan awal: a. Guru membuka pelajaran (berdoa, apersepsi, dan persensi). b. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai terkait dengan penugasan (<i>Project</i>). c. Guru memberi motivasi siswa secara komunikatif dan kreatif dengan beberapa pertanyaan sebagai <i>pre-test</i> untuk menjajagi kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa. d. Guru menyampaikan cakupan materi secara garis besar tentang melakukan persiapan kerja secara tepat untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. e. Siswa bertanya jawab dengan jujur hal-hal yang belum jelas tentang cakupan materi yang diterangkan Guru	10'	Ceramah, tanya-jawab	Komputer, LCD-proyektor
2.	Kegiatan Inti: a. Eksplorasi 1) Guru memperkuat pemahaman siswa tentang materi CAD, dengan penjelasan singkat mengenai penggambaran dengan CAD 2) Guru membagi siswa menjadi kelompok kecil, setiap kelompok terdiri dari 2 siswa. 3) Masing-masing kelompok diberi tugas terstruktur tentang pengenalan penggambaran dengan menggunakan software inventor. (gambar terlampir) 4) Setiap individu masing-masing kelompok mengerjakan tugasnya masing-masing secara mandiri maupun kelompok. b. Elaborasi 1) Setiap kelompok bekerja keras dalam persiapan dan pengerjaan dalam menggambar dengan menggunakan CAD. 2) Tiap kelompok mengumpulkan penugasan dari masing-masing anggota kelompok dan menyampaikannya secara mandiri dan bertanggungjawab . c. Konfirmasi 1) Guru memberikan tanggapan dan kesimpulan berdasarkan hasil penugasan individu atau kelompok secara komunikatif . 2) Guru memberikan penguatan tentang materi proses penggambaran dengan	80'	Diskusi kelompok dengan menggunakan metode Kolaboratif	Komputer, LCD-proyektor, modul, dan sumber belajar lainnya.

	<p>menggunakan CAD berdasarkan referensi yang dimiliki secara bertanggungjawab.</p> <p>3) Guru secara kreatif memberikan catatan-catatan penting mengenai hasil koreksi pekerjaan siswa baik secara individu maupun kelompok.</p>			
3.	<p>Kegiatan Penutup:</p> <p>a. Siswa dan guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.</p> <p>b. Guru menumbuhkan rasa ingin tahu siswa agar gemar membaca dengan menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.</p> <p>c. Pelajaran ditutup dengan berdoa.</p>	10'	Ceramah dan tanya-jawab.	Papan tulis

Kegiatan Pembelajaran pertemuan ke 2 (2 x 45 menit)

No	Kegiatan	Prkiraan Waktu	Metode Pembelajaran	Media Pembelajaran
1.	<p>Kegiatan awal:</p> <p>a. Guru membuka pelajaran (berdoa, apersepsi, dan persensi).</p> <p>b. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai terkait dengan penugasan (<i>Project</i>).</p> <p>c. Guru memberi motivasi siswa secara komunikatif dan kreatif dengan beberapa pertanyaan tentang materi minggu sebelumnya.</p> <p>d. Guru menyampaikan cakupan materi secara garis besar tentang melakukan persiapan kerja secara tepat untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa.</p>	10'	Ceramah, tanya-jawab	Komputer, LCD-proyektor
2.	<p>Kegiatan Inti:</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru memperkuat pemahaman siswa tentang materi CAD, dengan penjelasan singkat mengenai nama dan fungsi perintah pada penggambaran CAD 2) Guru membagi siswa menjadi kelompok kecil, setiap kelompok terdiri dari 2 siswa. 3) Melanjutkan penugasan pada pertemuan sebelumnya, Masing-masing kelompok diberi tugas terstruktur tentang penggambaran model 3D dalam 2 bentuk dengan menggunakan software inventor. (terlampir) 4) Setiap kelompok mengerjakan tugasnya masing-masing secara mandiri maupun kelompok. <p>b. Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Setiap kelompok bekerja keras dalam persiapan dan pengerjaan dalam menggambar dengan menggunakan CAD. 2) Tiap kelompok mengumpulkan penugasan dari masing-masing anggota kelompok dan menyampaikannya secara mandiri dan bertanggungjawab 	80'	Diskusi kelompok dengan menggunakan metode Kolaboratif	Komputer, LCD-proyektor, modul, dan sumber belajar lainnya.

	<p>c. Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru memberikan tanggapan dan kesimpulan berdasarkan hasil penugasan individu atau kelompok secara komunikatif. 2) Guru memberikan penguatan tentang materi proses penggambaran dengan menggunakan CAD berdasarkan referensi yang dimiliki secara bertanggungjawab. 3) Guru secara kreatif memberikan catatan-catatan penting mengenai hasil koreksi pekerjaan siswa baik secara individu maupun kelompok. 			
3.	<p>Kegiatan Penutup:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa dan guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran. b. Guru menumbuhkan rasa ingin tahu siswa agar gemar membaca dengan menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. c. Pelajaran ditutup dengan berdoa. 	10'	Ceramah dan tanya-jawab.	Papan tulis

F. Alat dan Sumber Belajar

1. Alat
 - a. Papan tulis
 - b. Spidol dan penghapus
 - c. Komputer
 - d. LCD-Proyektor
2. Sumber Belajar
 - a. Buku: Firman Tuakia, (2008). Pemodelan CAD 3D menggunakan Autodesk Inventor. Bandung:informatika
 - b. Modul inventor
 - c. Sumber belajar lainnya.

G. Penilaian

Penilaian meliputi:

1. *Project* atau penugasan yang berbentuk gambar
2. Kognitif, menggunakan post-test berupa soal pilihan ganda
3. Psikomotorik, menggunakan penugasan (project) menggambar model 3D dan menggunakan lembar observasi keaktifan untuk prestasi ranah psikomotorik
4. Afektif, menggunakan lembar observasi keaktifan untuk prestasi ranah afektif

Mengetahui,
Guru Kelas


M. Busroni, S.T.

Klaten, Februari 2013

Penyusun


Ryan Dwi Saputra
09503241013

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
SMK NEGERI 2 KLATEN
TAHUN PELAJARAN 2012/2013

Nama Sekolah	: SMK Negeri 2 Klaten
Mata Pelajaran	: Kompetensi Muatan Lokal
Kelas/Semester	: XI/2
Siklus	: 2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 x pertemuan)
Standar kompetensi	: Menggambar CAD
Kode Standar Kompetensi	: -
Kompetensi Dasar	: membuat rakitan hasil dari model 3D

A. Indikator

1. Model 3D yang ada dimodifikasi seperti tuntutan kerja
2. Pengenalan rakitan pada penggambaran 3D assembly
3. Model 3D dirakit menjadi sebuah rakitan model 3D

B. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari pembelajaran ini adalah agar siswa dapat:

1. Kognitif
 - a. Memahami operasi kompleks 3D yang sesuai dengan persyaratan kerja
 - b. Memahami fungsi dari perintah pada perintah penggambaran CAD
 - c. Memahami pandangan-pandangan yang ditampilkan sesuai dengan persyaratan kerja
 - d. Memahami keterangan dan penandaan suatu perakitan pada suatu pengaplikasian model 3D
2. Psikomotor
 - a. Melaksanakan penggambaran sistem pemodelan 3D
 - b. Memodifikasi gambar 3D menjadi gambar 3D yang sesuai dengan persyaratan gambar kerja
 - c. Menggambar pemodelan 3D secara kompleks yang diaplikasikan menjadi gambar rakitan pemodelan 3D
 - d. Menggambarkan suatu gambar kerja rakitan dengan penyajian gambar 3D dalam penyajian gambar rakitan menggunakan CAD
3. Afektif
 - a. Dengan berdiskusi berarti siswa dapat secara langsung dan aktif terlibat dalam proses kegiatan berdiskusi. Siswa dapat mempertanggungjawabkan atas pekerjaan yang diberikan oleh guru pada kelompoknya.
 - b. Mampu mendemonstrasikan tugas (*project*) gambar yang telah diberikan dengan baik
 - c. Siswa dapat terlibat secara aktif dalam bertanya, memberikan tanggapan, dari penugasan yang telah diberikan baik dalam kelompok dalam diskusi maupun aktif dalam proses pembelajaran.

C. Materi Pembelajaran

Pembelajaran ini mencakup pencapaian kompetensi dalam menyiapkan penggambaran 3D dengan urutan penjelasan materi sebagai berikut:

1. Memodifikasi gambar model 3D menjadi gambar model 3D yang memenuhi persyaratan kerja
2. Pengenalan perintah dalam assembly model 3D dalam software CAD
3. Penyesuaian gambar dengan keterangan dan penandaan gambar kerja dalam penggambaran CAD
4. Pengaplikasian perintah dalam assembly model 3D dalam software CAD

5. Pembuatan gambar kerja rakitan model 3D yang diaplikasi menjadi gambar kerja assembly 3D dalam penggambaran CAD

D. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Tanya-jawab
3. Penugasan dengan menggunakan metode *Project Based Learning*
4. Diskusi kelompok

E. Kegiatan Pembelajaran pertemuan pertama (2 x 45 menit)

No	Kegiatan	Prakiraan Waktu	Metode Pembelajaran	Media Pembelajaran
1.	Kegiatan awal: a. Guru membuka pelajaran (berdoa, apersepsi, dan persensi). b. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai terkait dengan penugasan (<i>Project</i>). c. Guru memberi motivasi siswa secara komunikatif dan kreatif dengan beberapa pertanyaan tentang materi minggu sebelumnya. d. Guru menyampaikan cakupan materi secara garis besar tentang melakukan persiapan kerja secara tepat untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. e. Siswa bertanya jawab dengan jujur hal-hal yang belum jelas tentang cakupan materi yang diterangkan Guru	10'	Ceramah, tanya-jawab	Komputer, LCD-proyektor
2.	Kegiatan Inti: a. Eksplorasi 1) Guru memperkuat pemahaman siswa tentang materi CAD, dengan penjelasan singkat mengenai proses penggambaran model 3D pada penggambaran CAD 2) Guru menjelaskan dan mendemonstrasikan mengenai penggambaran rakitan model 3D dengan perintah assembly sederhana. 3) Guru membagi siswa menjadi kelompok kecil, setiap kelompok terdiri dari 2 siswa. 4) Masing-masing kelompok diberi tugas terstruktur tentang penggambaran model 3D dalam 2 bentuk dengan menggunakan software inventor.(terlampir) 5) Setiap kelompok mengerjakan tugasnya masing-masing secara mandiri . b. Elaborasi 1) Setiap kelompok bekerja keras dalam menggambar model 3D dengan menggunakan CAD 2) Setiap kelompok bekerja keras dalam menggambar model 3D menjadi rakitan model 3D dengan menggunakan CAD 3) Tiap kelompok mengumpulkan penugasan dari masing-masing anggota kelompok dan menyampaikannya secara mandiri dan bertanggungjawab	80'	Diskusi kelompok dengan menggunakan metode Kolaboratif	Komputer, LCD-proyektor, modul, dan sumber belajar lainnya.

	c. Konfirmasi 1) Guru memberikan tanggapan dan kesimpulan berdasarkan hasil penugasan individu atau kelompok secara komunikatif . 2) Guru memberikan penguatan tentang materi proses penggambaran dengan menggunakan CAD berdasarkan referensi yang dimiliki secara bertanggungjawab . 3) Guru secara kreatif memberikan catatan-catatan penting mengenai hasil koreksi pekerjaan siswa baik secara individu maupun kelompok.			
3.	Kegiatan Penutup: d. Siswa dan guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran. e. Guru menumbuhkan rasa ingin tahu siswa agar gemar membaca dengan menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. f. Pelajaran ditutup dengan berdoa.	10'	Ceramah dan tanya-jawab.	Papan tulis

Kegiatan Pembelajaran pertemuan ke 2 (2 x 45 menit)

No	Kegiatan	Prakiraan Waktu	Metode Pembelajaran	Media Pembelajaran
1.	Kegiatan awal: a. Guru membuka pelajaran (berdoa, apersepsi, dan persensi). b. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai terkait dengan penugasan (<i>Project</i>). c. Guru memberi motivasi siswa secara komunikatif dan kreatif dengan beberapa pertanyaan tentang materi minggu sebelumnya. d. Guru menyampaikan cakupan materi secara garis besar tentang melakukan persiapan kerja secara tepat untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. e. Siswa bertanya jawab dengan jujur hal-hal yang belum jelas tentang cakupan materi yang diterangkan Guru	10'	Ceramah, tanya-jawab	Komputer, LCD-proyektor
2.	Kegiatan Inti: a. Eksplorasi 1) Guru memperkuat pemahaman siswa tentang materi CAD, dengan penjelasan singkat mengenai proses penggambaran model 3D pada penggambaran CAD 2) Guru mendemostrasikan mengenai penggambaran rakitan model 3D dengan perintah assembly kompleks. 3) Seperti pada pertemuan sebelumnya, Guru membagi siswa menjadi kelompok kecil, setiap kelompok terdiri dari 2 siswa. 4) Masing-masing kelompok diberi tugas terstruktur tentang penggambaran model 3D	80'	Diskusi kelompok dengan menggunakan metode Kolaboratif	Komputer, LCD-proyektor, modul, dan sumber belajar lainnya.

	<p>dalam 2 bentuk dengan menggunakan software inventor.(terlampir)</p> <p>5) Setiap kelompok mengerjakan tugasnya masing-masing secara mandiri.</p> <p>b. Elaborasi</p> <p>1) Setiap kelompok bekerja keras dalam menggambar model 3D dengan menggunakan CAD</p> <p>2) Setiap kelompok bekerja keras dalam menggambar model 3D menjadi rakitan model 3D dengan menggunakan CAD</p> <p>3) Tiap kelompok mengumpulkan penugasan dari masing-masing anggota kelompok dan menyampaikannya secara mandiri dan bertanggungjawab</p> <p>c. Konfirmasi</p> <p>1) Guru memberikan tanggapan dan kesimpulan berdasarkan hasil penugasan individu atau kelompok secara komunikatif.</p> <p>2) Guru memberikan penguatan tentang materi proses penggambaran dengan menggunakan CAD berdasarkan referensi yang dimiliki secara bertanggungjawab.</p> <p>3) Guru secara kreatif memberikan catatan-catatan penting mengenai hasil koreksi pekerjaan siswa baik secara individu maupun kelompok.</p>			
3.	<p>Kegiatan Penutup:</p> <p>a. Siswa dan guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.</p> <p>b. Guru menumbuhkan rasa ingin tahu siswa agar gemar membaca dengan menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.</p> <p>c. Pelajaran ditutup dengan berdoa.</p>	10'	Ceramah dan tanya-jawab.	Papan tulis

F. Alat dan Sumber Belajar

1. Alat

- Papan tulis
- Spidol dan penghapus
- Komputer
- LCD-Proyektor

2. Sumber Belajar

- Buku: Firman Tuakia, (2008). Pemodelan CAD 3D menggunakan Autodesk Inventor. Bandung:informatika
- Modul inventor
- Sumber belajar lainnya.

G. Penilaian

Penilaian meliputi:

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

1. *Project* atau penugasan yang berbentuk gambar
2. Kognitif, menggunakan post-test berupa soal pilihan ganda
3. Psikomotorik, menggunakan penugasan (*project*) menggambar model 3D dan menggunakan lembar observasi keaktifan untuk prestasi ranah psikomotorik.
4. Afektif, menggunakan lembar observasi keaktifan untuk prestasi ranah afektif

Mengetahui,
Guru Kelas



M. Busroni, S.T.

Klaten, Februari 2013

Penyusun



Ryan Dwi Saputra
09503241013

2013

Project Based Learning

Ryan D Saputra

MENGGAMBAR DENGAN BANTUAN KOMPUTER

MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR

[MODUL]

modul ini digunakan untuk panduan belajar CAD dengan software inventor. Didalam modul terdapat keterangan icon dan sedikit penjelasan tentang fungsi icon atau perintah dalam software inventor dengan beberapa contoh pengaplikasiannya

BAB 1

PENGENALAN AUTODESK INVENTOR 2012

Autodesk Inventor 2012 merupakan program yang dirancang khusus untuk keperluan bidang teknik seperti desain produk, desain mesin, desain mold, desain konstruksi, atau keperluan teknik lainnya. Program ini merupakan rangkaian program penyempurnaan dari Autodesk Autocad dan Autodesk Mechanical Desktop. Lebih lanjut, program ini sangat cocok bagi pengguna Autodesk Autocad yang ingin meningkatkan kemampuannya karena memiliki konsep hampir sama dalam menggambar 3D.

Autodesk Inventor 2012 adalah program pemodelan solid berbasis fitur parametrik, artinya semua objek dan hubungan antargeometri dapat dimodifikasi kembali meski geometrinya sudah jadi tanpa perlu mengulang lagi dari awal. Hal ini sangat memudahkan kita ketika sedang dalam proses desain suatu produk atau rancangan. Untuk membuat suatu model 3D yang solid ataupun surface, kita harus membuat sketch-nya terlebih dahulu atau mengimpor gambar 2D dari Autodesk Autocad. Setelah gambar atau model 3D tersebut jadi, kita dapat membuat gambar kerjanya menggunakan fasilitas drawing.

Tidak hanya sampai pada menampilkan gambar kerja, Autodesk Inventor 2012 juga mampu memberikan simulasi pergerakan dari produk yang kita desain serta mempunyai alat untuk menganalisis kekuatan. Alat ini cukup mudah digunakan dan dapat membantu kita untuk mengurangi kesalahan dalam membuat desain. Dengan demikian, selain biaya yang harus kita keluarkan akan berkurang, time to market dari benda yang kita desain pun dapat dipercepat karena kita sudah mensimulasikan terlebih dahulu benda yang kita desain di komputer sebelum masuk ke proses produksi.

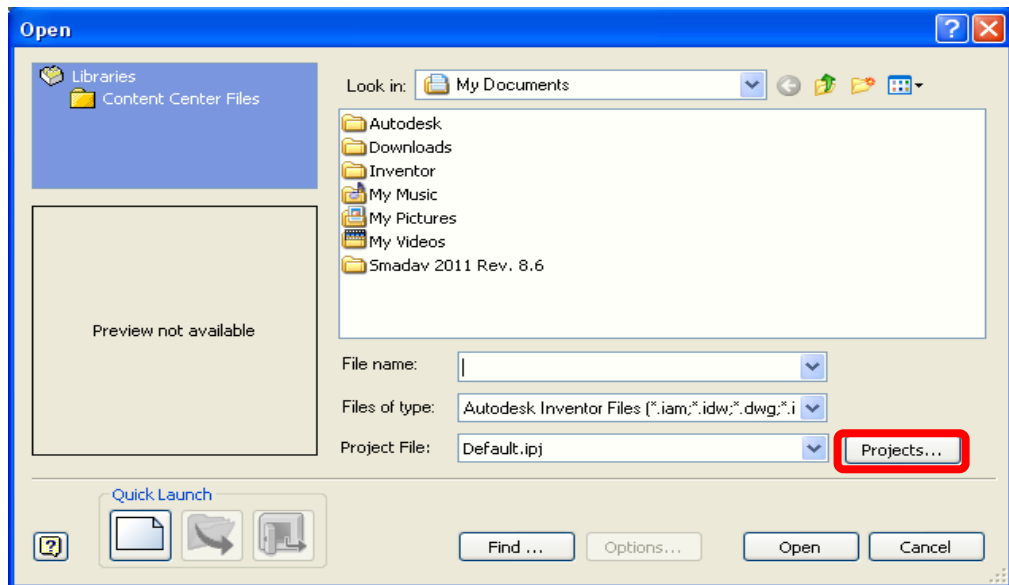
A. Membuka Autodesk Inventor

Untuk memulai Autodesk inventor ikutilah langkah berikut ini:

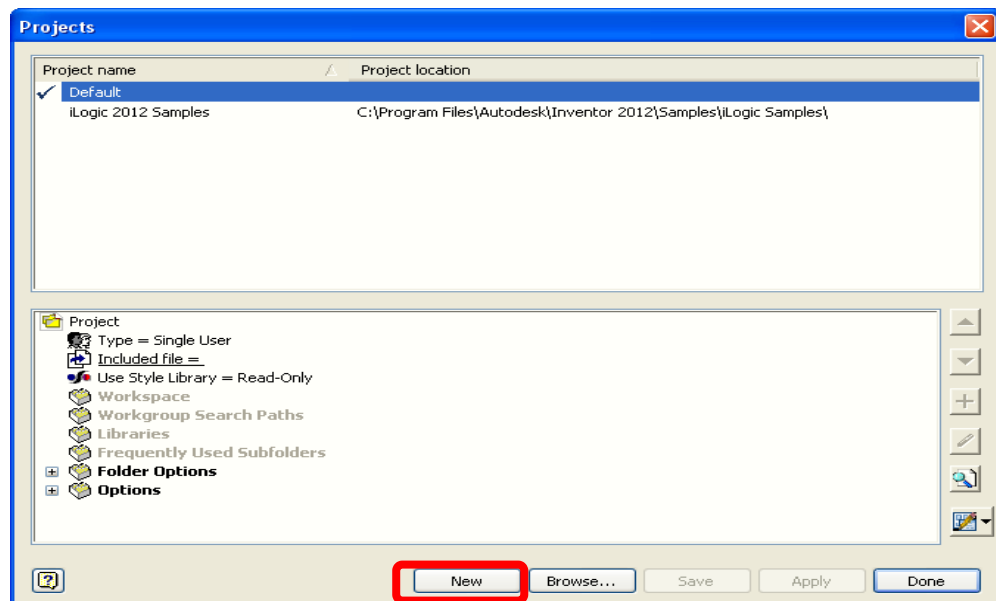
- a. Klik start pada menu windows
- b. Pilih all program
- c. Klik autodesk lalu pilih Autodesk inventor professional 2012 dan akan tampil gambar seperti berikut:



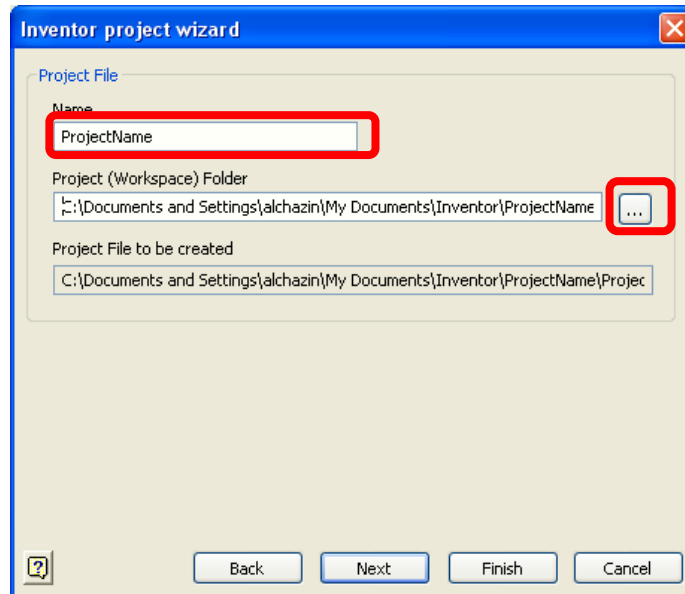
- d. Tunggu sampai keluar kotak dialog open lalu klik project



- e. Kemudian, kotak dialog seperti berikut akan muncul,

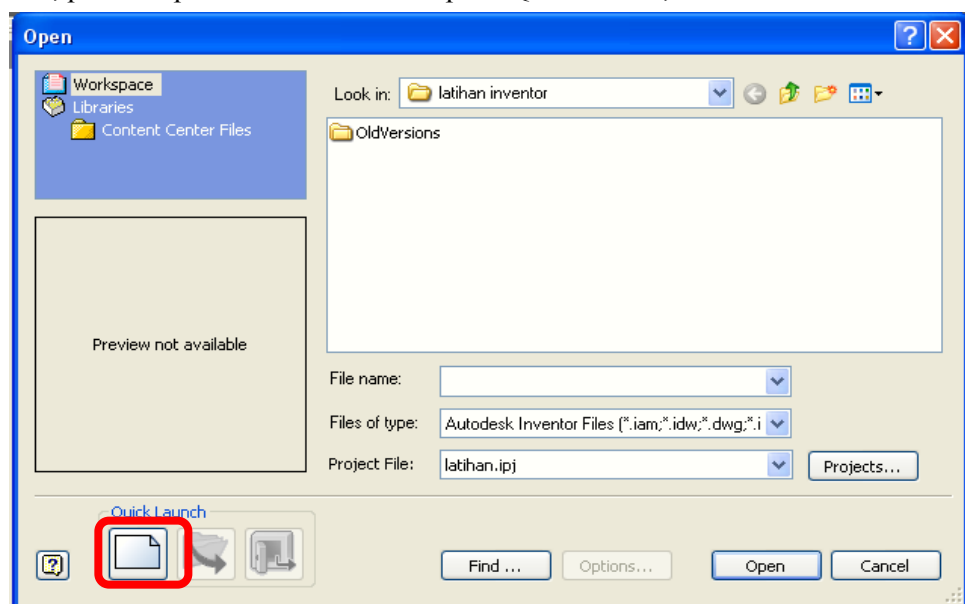


- f. Klik New→New Singel User Project→Next lalu akan muncul kotak dialog seperti berikut:

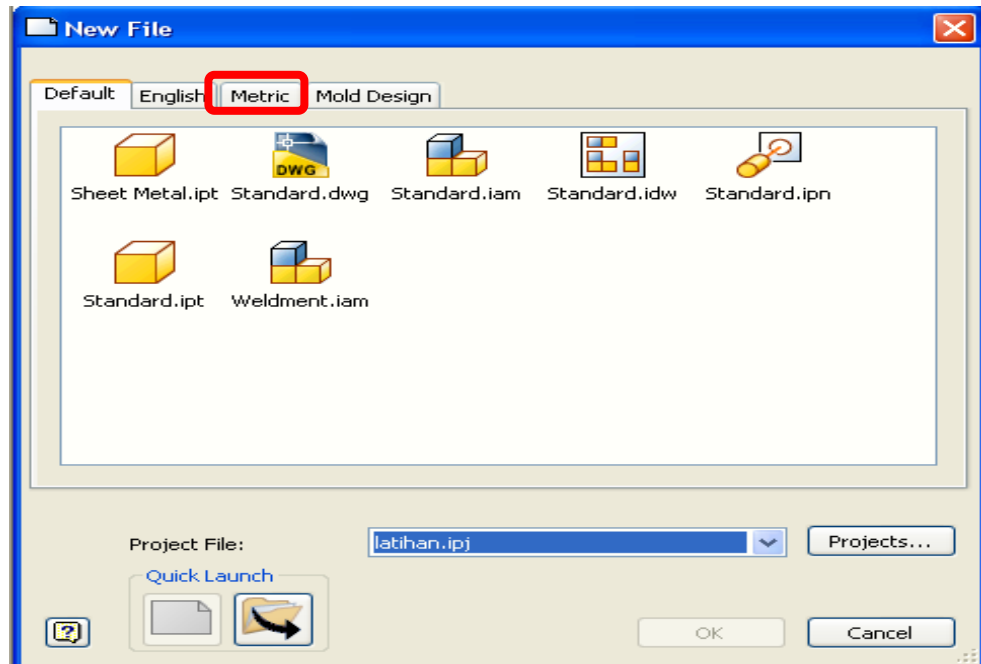


Kita dapat mengubah nama Project dan lokasi penyimpanan sesuai dengan yang kita inginkan. Lalu klik Finish kemudian Done.

- g. Setelah selesai membuat pengaturan project, selanjutnya kita akan membuat file baru, pada tampilan berikut klik New pada Quick Launch,



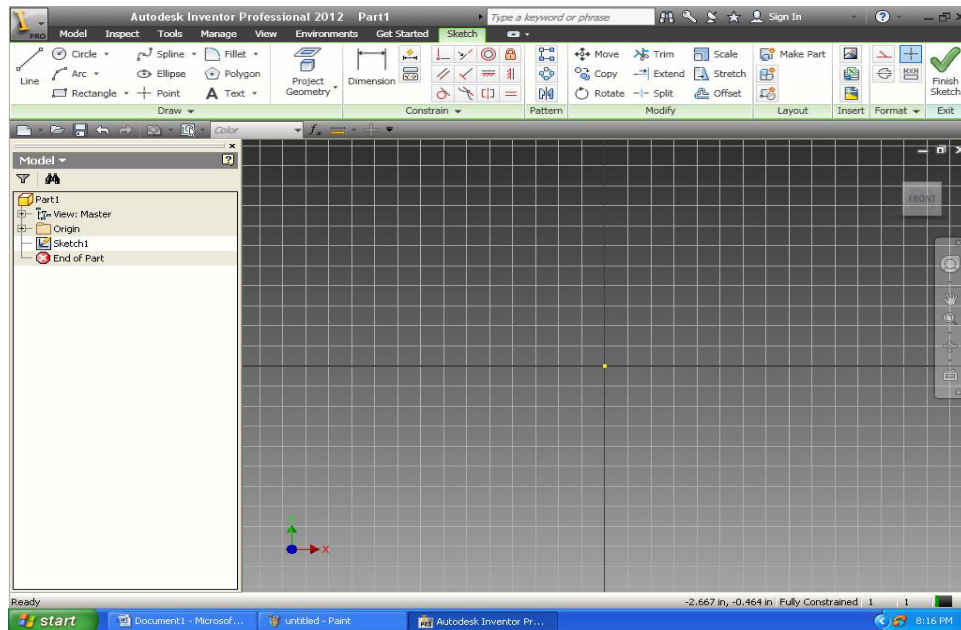
h. Selanjutnya akan muncul kotak dialog seperti berikut:



Pada tahap ini kita akan memilih salah satu template. Berikut adalah penjelasan pada masing-masing template, yaitu:

- 1) Sheet Metal.ipt
Membuat bidang kerja baru untuk part atau komponen berjenis metal seperti benda-benda yang terbuat dari plat besi yang ditebuk-tebuk.
- 2) Standard.dwg
Membuat bidang kerja baru untuk gambar kerja atau 2D (Autocad Version).
- 3) Standard.iam
Membuat bidang kerja baru untuk gambar assembly yang terdiri atas beberapa part atau komponen.
- 4) Standard.idw
Membuat bidang kerja baru untuk gambar kerja atau 2D.
- 5) Standard.ipn
Membuat bidang kerja baru untuk animasi urutan perakitan dari gambar assembly yang telah dirakit. Kita dapat memanfaatkannya untuk membuat gambar Explode View.
- 6) Standard.ipt
Membuat bidang kerja baru untuk part atau komponen secara umum tanpa spesifikasi khusus seperti dalam pembuatan part pada Sheet Metal.
- 7) Weldment.iam
Membuat bidang kerja baru untuk assembly yang memiliki tool untuk teknik pengelasan.

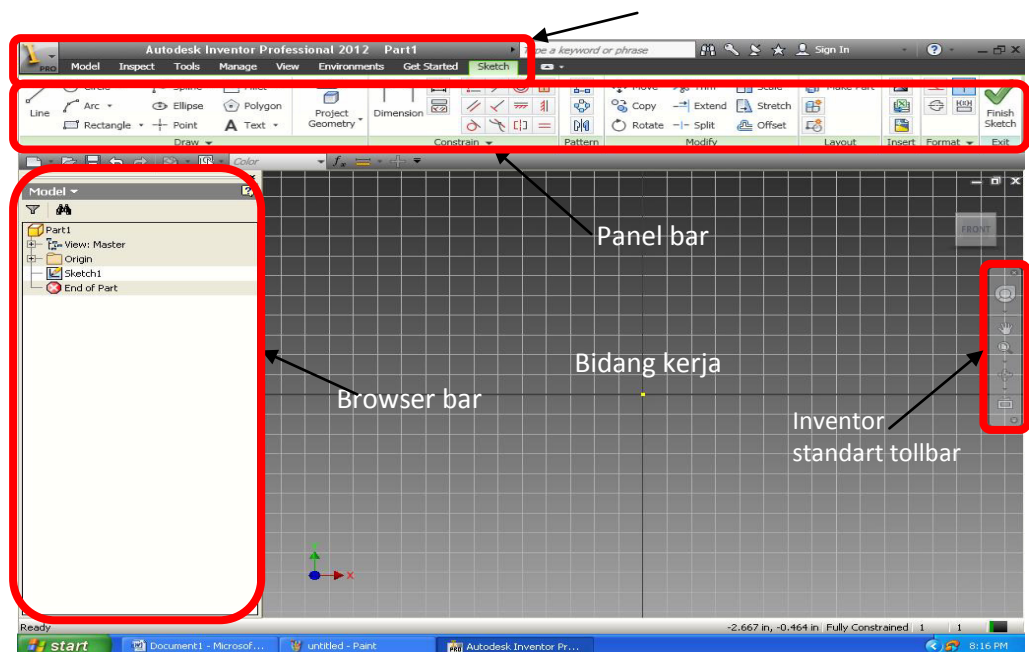
- i. Kita akan memulai dengan memilih salah satu template. Karena kita terbiasa dengan satuan metric maka klik pada metric dan pilihlah Standard(mm).ipt, lalu akan terbuka bidang kerja baru untuk memulai menggambar part



1. Mengenal Menu dan Toolbar Autodesk Inventor

Seperti halnya program lain, Autodesk Inventor 2012 memiliki pula bidang kerja, yaitu Menu Bar, Inventor Standard Toolbar, Panel Bar, dan Browser Bar.

Menu bar



- 1) Bidang Kerja adalah tempat menggambar.
- 2) Menu Bar berisi semua perintah yang terdapat di Autodesk Inventor 2012
- 3) Inventor Standard Toolbar berisi perintah yang digunakan selama proses menggambar.
- 4) Panel Bar berisi perintah khusus untuk menunjang proses yang sedang berlangsung. Misalnya, kita membuat gambar dengan template “Sheet Metal.ipt” maka pada Panel Bar secara otomatis akan muncul perintah khusus untuk Sheet Metal.
- 5) Browser Bar berisi langkah-langkah kerja. Misalnya, kita membuat objek dengan Extrude dan Revolve, semua akan tercatat di Browser Bar untuk memudahkan kita melakukan edit ulang.

2. System Navigasi

Pada Autodesk Inventor 2012 terdapat tool-tool navigasi yang membantu mobilitas saat menggambar di dalam bidang kerja. Kita dapat menemui tools tersebut seperti zoom , rotate, pan, dan lainnya pada Inventor Standard Toolbar.

a. **Zoom**



Fungsinya untuk memperbesar gambar pada tampilan bidang kerja. Klik zoom lalu klik pada bidang kerja dan geser kursor ke atas ke bawah. Kemudian, kliklah untuk mendapatkan tampilan yang diinginkan. Kita dapat menggunakan zoom ketika tools lain sedang aktif.

b. **Pan**



Fungsinya untuk menggeser tampilan bidang kerja. Kliklah pan lalu klik pada bidang kerja. Selanjutnya, geserlah kursor pada tempat yang diinginkan.

c. **View Face**



Fungsinya untuk memperbesar tampilan dengan referensi face. Face hanya berlaku untuk permukaan datar. Kliklah view face, lalu klik pada face yang kita pilih maka akan diperbesar.

d. **Free Orbit**



Fungsinya untuk memutar objek pada bidang kerja. Kliklah free orbit, lalu klik pada bidang kerja. Selanjutnya, putar objek sampai memperoleh tampilan yang diinginkan.

e. **View Cube**



Fungsinya untuk memutar objek berdasarkan arah yang telah ditentukan seperti front, top, left dan lain-lain. Kliklah view cube untuk menampilkan sistem navigasi pada sudut kanan atas. Untuk memilih arah, cukup klik salah satu sisi view cube.



f.

**Full Navigation Wheel**

Fungsinya untuk melakukan kombinasi perintah navigasi seperti zoom, orbit, pan, dan lain-lain. Kliklah full navigation wheel sehingga akan keluar menu dan pilihlah salah satu perintah yang akan dipakai.

**3. Menggunakan Tombol Shortcut**

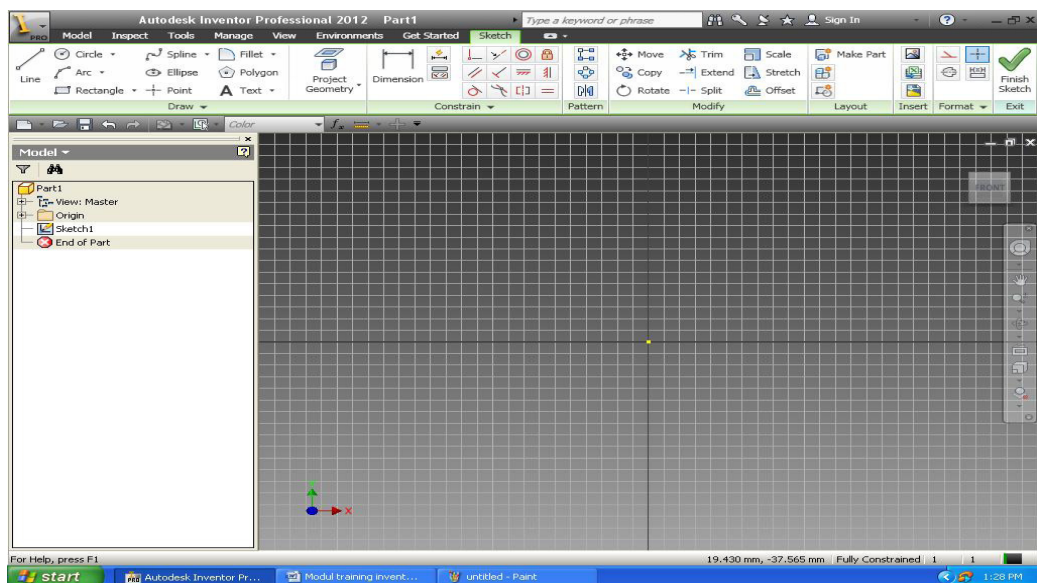
Berikut ini adalah daftar beberapa tombol shortcut beserta perintah yang sering digunakan. Apabila kita telah terbiasa menggunakannya maka akan sangat menghemat waktu.

Tombol	Hasil
F1	Menampilkan bantuan (help) sesuai dengan perintah atau dialog box yang sedang aktif.
F2	Melakukan pan (menggeser-geser tampilan model) dengan bantuan klik-geser dari kiri mouse. Bisa juga dengan langsung klik-geser dari tengah mouse tanpa harus menekan F2.
F3	Melakukan zoom-in atau zoom-out pada tampilan model dengan bantuan klik-geser dari kiri mouse. Bisa juga dengan langsung meng-scroll mouse tanpa harus menekan F3.
F4	Melakukan rotate pada tampilan model dengan bantuan klik-geser dari kiri mouse.
F5	Kembali ke tampilan model sebelumnya.
F6	Kembali ke tampilan isometrik.
]	Membuat Plane baru.
B	Menambah balloon pada drawing.
C	Menambah constraint pada assembly atau bisa juga perintah membuat sebuah lingkaran ketika model sketch sedang aktif.
D	Menambahkan dimensi pada sketch atau pada drawing.
DO	Menambahkan dimensi ordinat pada drawing.
E	Melakukan extrude pada profil (hasil sketching).
FC	Menambahkan feature control frame pada drawing.
H	Menambahkan fitur lubang.
L	Membuat garis (line) atau lengkungan (arc).
P	Menempatkan (places) sebuah komponen (bisa part atau assembly) pada suatu assembly.
R	Membuat fitur revolver.
S	Membuat 2D sketch pada sebuah permukaan datar atau

	bidang (plane).
T	Melakukan tweak sebuah part dalam file persentasi.
X	Melakukan trim saat mode sketch sedang aktif.
Esc	Membatalkan / menghentikan suatu perintah.
Del	Menghapus (delete) objek yang dipilih.
Backspace	Pada tool garis (line) yang sedang aktif, menghilangkan segmen terakhir.
Alt + drag mouse	Pada assembly, melakukan mate constraint. pada sketch, memindahkan titik pembentuk spline.
Shift + rotate tool	Otomatis mode rotate tampilan model. Shift + klik saat mode rotate sedang aktif. Klik lagi untuk menghentikannya.
Ctrl + Enter	Kembali (return) ke keadaan edit sebelumnya.
Ctrl + Y	Melakukan redo (menarik kembali undo terakhir).
Ctrl + Z	Melakukan undo (menarik kembali aksi terakhir).
Spacebar	Ketika 3D rotate aktif, mengaktifkan switch (pergantian) antara dynamic rotation dan pandangan isometrik standar serta pandangan tegak lurus bidang.

B. Sketch

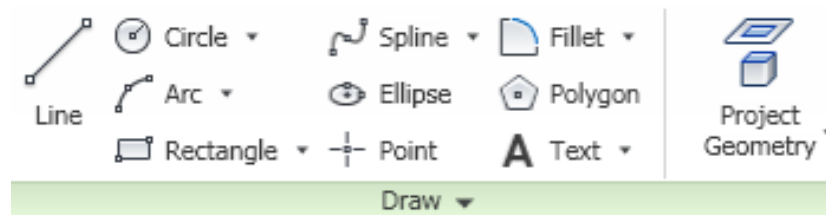
Sketch memiliki peranan penting karena merupakan cikal bakal dalam membuat gambar 3D Model atau Part. Sketch hanya terdiri dari gambar geometri. Sketch dibuat sesederhana mungkin karena akan mempermudah proses desain. Untuk finishing detail, gunakan seperti Fillet, Chamfers, & Face Draft pada 3D model atau part. Untuk membuat gambar solid, pastikan sketch dalam keadaan tertutup atau tersambung dengan menggunakan Coincident Constraint atau Trim, Extend Curve. Setelah Sketch selesai, terlebih dahulu lakukan Constraint sebelum dimension. Apabila langkah membuka Autodesk Inventor 2012 pada BAB 1 telah selesai dilakukan maka kita bisa langsung melakukan Sketch yang kita inginkan sesuai tampilan berikut ini.












Selanjutnya pada bidang kerja kita bisa langsung membuat Sketch seperti Line, Circle, Arc, dan lain-lain. Untuk Sketch Default, sketch terdapat pada bidang XY Plane. Kita dapat membuat sketch di Work Plane dan Planar Face (permukaan datar). Setelah selesai Sketch kliklah tombol Finish Sketch. Sketch di Autodesk Inventor 2012 dibagi 2 jenis, yaitu 2D sketch dan 3D sketch.

1. 2D Sketch

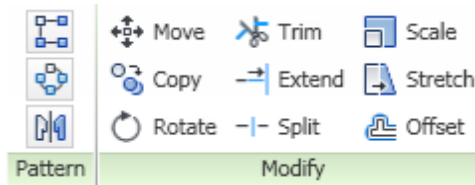
2D Sketch pada Autodesk Inventor 2012 hampir mirip saat kita menggambar 2D pada Autodesk Autocad. Oleh karena itu, seseorang yang telah menguasai Autodesk Autocad tidak akan kesulitan dalam mempelajarinya. Berikut alat-alat Draw pada Sketch 2D.















- a.  Line dan Spline
Line berfungsi membuat garis lurus, sedangkan Spline untuk membuat garis kurva dengan titik Point tertentu. Selain Spline terdapat pula Bridge Curve.
- b.  Circle
Fungsinya untuk membuat lingkaran. Di sini terdapat 3 cara dalam membuat lingkaran, yaitu Center Point Circle, Tangent Circle, dan Ellipse.
- c.  Arc
Fungsinya untuk membuat garis busur. Di sini terdapat tiga cara dalam membuat Arc, yaitu: Three Point Arc, Tangent Arc, dan Center Point Arc.
- d.  Rectangle
Fungsinya untuk membuat kotak persegi panjang atau bujur sangkar. Di sini terdapat 2 cara dalam membuat Rectangle, yaitu: Two Point Rectangle dan Three Point rectangle.
- e.  Fillet dan Chamfer
Fillet berfungsi untuk membuat pertemuan antara 2 garis (line) atau busur (arc) menjadi cembung atau cekung. Kemudian, Chamfer berfungsi untuk membuat pertemuan antara 2 garis menjadi miring dengan spesifikasi tertentu.

- f.  Point
Fungsinya untuk membuat titik lubang dan untuk sekedar membuat Point referensi pada Sketch.
- g.  Polygon
Fungsinya untuk membuat bangun segi N beraturan.
- h.  Text
Fungsinya untuk membuat Sketch berupa tulisan
- i.  Project Geometry
Project Geometry dapat pula disebut objek bantuan atau sebagai referensi dalam membuat sketch. Referensi bisa berupa Edges atau Face.

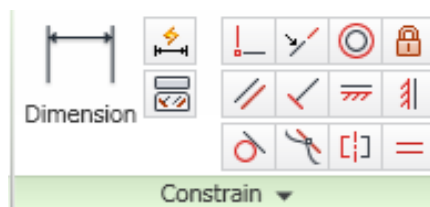
Selain alat-alat Draw terdapat pula alat untuk membuat Patern tertentu dan memodifikasi Draw sebagai berikut:
















- a.  Mirror
Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan referensi garis cermin. Hasil objek Mirror simetris terhadap objek aslinya.
- b.  Rectangular Patern
Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan pola lurus. Dengan Rectangular Patern kita akan lebih menghemat waktu tanpa membuat objek satu persatu.
- c.  Circular Patern
Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan pola melingkar. Circular Patern biasanya digunakan untuk membuat lubang baut.
- d.  Offset
Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan hasil lebih besar atau lebih kecil dari objek asli dengan jarak sama pada semua sisi.
- e.  Extend
Fungsinya untuk menutup dan menyambung Line, Arc, Spline, pada sketch yang terbuka.

- f.  Trim
Fungsinya untuk memotong Line, Arc, dan Spline pada objek yang saling berpotongan.
- g.  Split
Fungsinya untuk membagi Line, Arc, dan Spline menjadi 2 bagian dengan bantuan objek potong.
- h.  Move
Fungsinya untuk memindahkan objek ke posisi yang diinginkan.
- i.  Copy
Fungsinya untuk menduplikat objek
- j.  Scale
Fungsinya untuk membuat skala objek lebih besar atau lebih kecil.
- k.  Rotate
Fungsinya untuk memutar objek ke posisi yang diinginkan.
- l.  Stretch
Fungsinya untuk menarik bentuk objek ke posisi yang diinginkan.

Untuk mendapatkan hasil sketch yang valid maka perlu dilakukan pengecekan menggunakan Dimension dan Constraint.








- a.  Perpendicular
Fungsinya untuk membuat 2 garis menjadi saling tegak lurus.
- b.  Paralel
Fungsinya untuk membuat 2 garis menjadi sejajar.
- c.  Tangent
Fungsinya untuk membuat garis dan garis busur (Arc) menjadi bersinggungan.

- d.  Coincident
Fungsinya untuk membuat 2 point bersinggungan.
- e.  Concentric
Fungsinya untuk membuat 2 lingkaran atau Arc menjadi 1 titik pusat.
- f.  Collinear
Fungsinya untuk membuat 2 garis menjadi saling berhimpit.
- g.  Equal
Fungsinya untuk menyamakan ukuran objek.
- h.  Horizontal
Fungsinya untuk membuat garis menjadi horizontal atau sejajar dengan sumbu X.
- i.  Vertical
Fungsinya untuk membuat garis menjadi vertikal atau sejajar dengan sumbu Y.
- j.  Fix
Fungsinya untuk membuat objek dalam Sketch akan terconstraint secara otomatis terhadap Coordinate System.
- k.  Show Constraint
Fungsinya untuk menampilkan Constraint pada geometri yang kita pilih.
- l.  General Dimension
Fungsinya untuk membuat ukuran pada Sketch. Ukuran akan mengendalikan dan mempermudah dalam mengubah bentuk Sketch.
- m.  Auto Dimension
Fungsinya untuk membuat garis ukur secara otomatis.

2. 3D Sketch

Fungsinya untuk membuat sketch pada 3 sumbu (X,Y,Z), sedangkan 2D sketch hanya pada 2 sumbu (X,Y). Dengan 3D sketch kita dapat membuat sketch yang tidak hanya 2 sumbu, misalnya jalur pipa yang berkelok-kelok, membuat desain sudu turbin, dll. Pada Autodesk Inventor Professional 2012, 2D sketch merupakan Default Sketch. Untuk mengaktifkan 3D sketch kita harus Finish

Sketch pada 2D sketch lalu kliklah 3D Sketch. Beberapa alat pada 3D sketch yaitu:

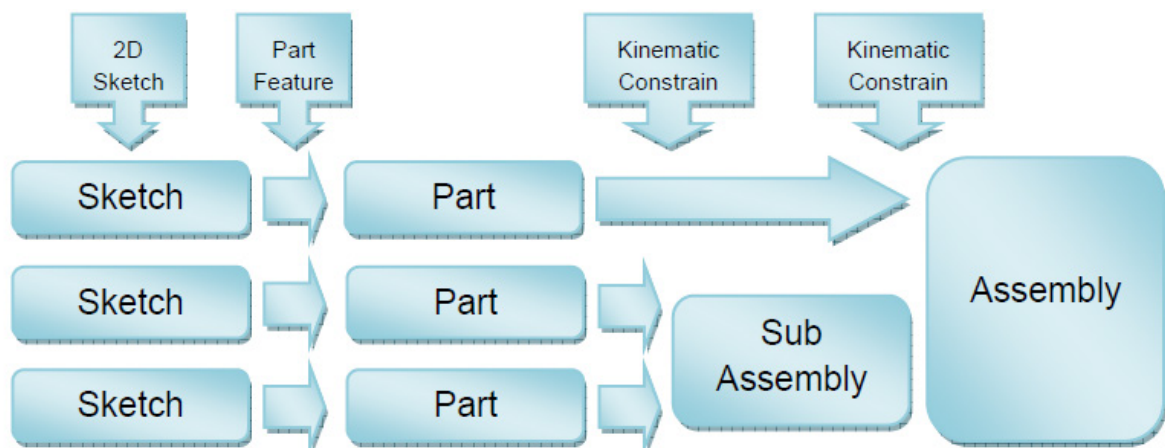
- a.  Line dan Spline
Line digunakan untuk membuat garis lurus. Spline digunakan untuk membuat garis kurva dengan titik Point tertentu.
- b.  Bend
Fungsinya untuk membuat pertemuan antara 2 garis (line) menjadi cembung atau cekung.
- c.  3D Intersection Curve
Fungsinya untuk membuat kurva 3D dengan hasil perpotongan 2 Face, Surface, dan 2D Sketch.
- d.  Project Curve to Surface
Fungsinya untuk membuat kurva 3D dengan perpaduan 2D Curve Sketch dan Surface.
- e.  Helical Curve
Fungsinya untuk membuat kurva spiral.

C. Part







Setelah memahami Sketch yang merupakan dasar pembuatan Part, kita akan mengulas Part. Pada Autodesk Inventor 2012 gambar Part dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:












1. Solid, yaitu objek yang padat
2. Surface, yaitu objek yang tidak padat, hanya berupa kulit.

Tidak semua proses dalam membuat Part dapat menggunakan bentuk Solid. Beberapa kasus Part yang rumit akan membutuhkan bantuan bentuk Surface. Tahapan setelah Sketch hingga Assembly sesuai diagram di bawah ini.



Kita akan langsung mulai membuat Part atau objek 3D. Part masih merupakan kelanjutan Sketch. Oleh karena itu, setelah selesai membuat Sketch, kita akan otomatis berpindah ke sesi Part. Semua Toolbar seperti Panel Bar akan berubah menjadi Toolbar untuk membuat Part. Beberapa alat untuk membuat Part adalah sebagai berikut.

- a.  **Extrude**
Dengan Extrude dari sebuah profil, kita memberikan tinggi, tebal atau kedalaman dari sebuah profil dengan ukuran tertentu. Untuk memberikan fitur Extrude kita harus menentukan Profil, Output, dan Operation. Selain itu, yang penting juga pada fitur ini adalah Distance, To Next, To, From-To, dan All. Akan tetapi, pada tingkat dasar fitur pada extrude yang paling sering digunakan yaitu fitur Distance dan fitur All. Extrude dapat dibentuk dengan Sketch tertutup maupun terbuka dan dapat pula dibuat memotong part lain pada Assembly.
- b.  **Revolve**
Revolve (putaran) digunakan untuk membuat bentuk-bentuk silindris dengan cara memutar suatu bentuk profil terhadap sumbu yang ditentukan. Untuk membentuk part dengan dengan fitur ini perlu ditentukan dahulu Profile, Axis, Output dan Operation. Axis atau sumbu dapat berupa garis pada profil, garis bantu, atau garis sumbu Origin. Adapun yang perlu diperhatikan adalah sumbu dan profil harus terdapat dalam satu bidang yang sama. Sudut perputaran untuk fitur Revolve menyesuaikan dengan metode ekstensinya.
- c.  **Hole**
Pada dasarnya, fitur Hole didapat dari Sketch Panel Bar yang berupa Point Hole Center. Fitur ini digunakan untuk membuat fitur lubang yang parametrik berbentuk lubang bor, counterbore, countersink atau lubang ulir. Sebuah fitur Hole dapat memuat beberapa lubang sekaligus dengan konfigurasi yang identik (diameter dan metode pemberhentian). Pada Hole ada 4 macam cara untuk membuat lubang, yaitu: From Sketch, Linear, Concentric, dan On Point.
- d.  **Shell**
Fungsinya untuk memotong material sisi dalam, sisi luar, dan kedua sisi dengan ketebalan tertentu.
- e.  **Ribs**
Berfungsi untuk membuat sirip sebagai penguat Part.
- f.  **Loft**
Fungsinya untuk membuat objek dengan perpaduan beberapa bentuk atau potongan yang berbeda.

- g.  Sweep
Fungsinya untuk membuat objek yang terbentuk dari Sketch atau Profile melalui garis edar (Path).
- h.  Coil
Fungsinya untuk membuat objek melingkar seperti pegas.
- i.  Thread
Fungsinya untuk membuat ulir pada lubang atau silinder seperti poros dan mur-baut.
- j.  Fillet
Fungsinya untuk membuat sudut atau ujung sebuah objek menjadi cembung atau cekung sehingga ujung tidak tajam.
- k.  Chamfer
Fungsinya untuk membuat sudut atau ujung sebuah objek menjadi miring sehingga ujung tidak tajam.
- l.  Move Face
Fungsinya untuk memindah satu atau lebih dari satu Face di dalam Part.
- m.  Draft
Fungsinya untuk memiringkan Face (permukaan) terhadap permukaan lain.
- n.  Split
Fungsinya untuk membelah atau memotong Part atau Face menjadi beberapa bagian.
- o.  Bend Part
Fungsinya untuk menekuk Part menjadi 2 bagian dengan referensi garis tekuk pada Sketch.
- p.  Work Plane
Fungsinya untuk membuat bidang kerja baru. Dalam prakteknya kita mungkin memerlukan bidang baru yang tidak sejajar dengan bidang kerja lainnya.
- q.  Work Axis
Fungsinya untuk membuat sumbu kerja baru.

Fungsinya sebagai referensi saat kita akan membuat Sketch ataupun saat Assembly Part.

r.

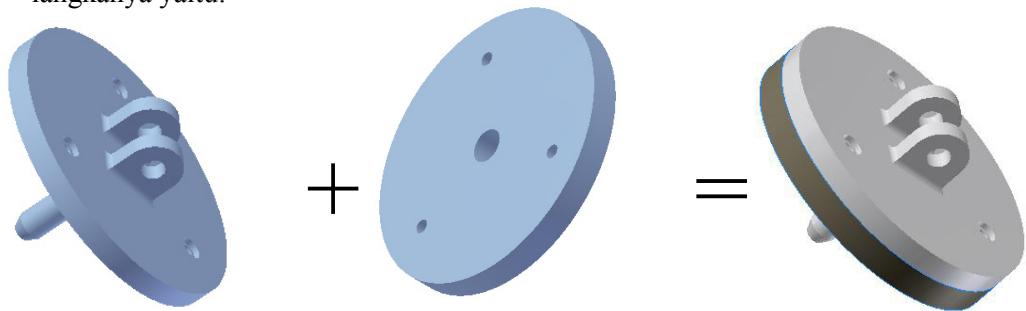


Work Point

Fungsinya sebagai referensi saat kita akan membuat Sketch ataupun saat Assembly Part.

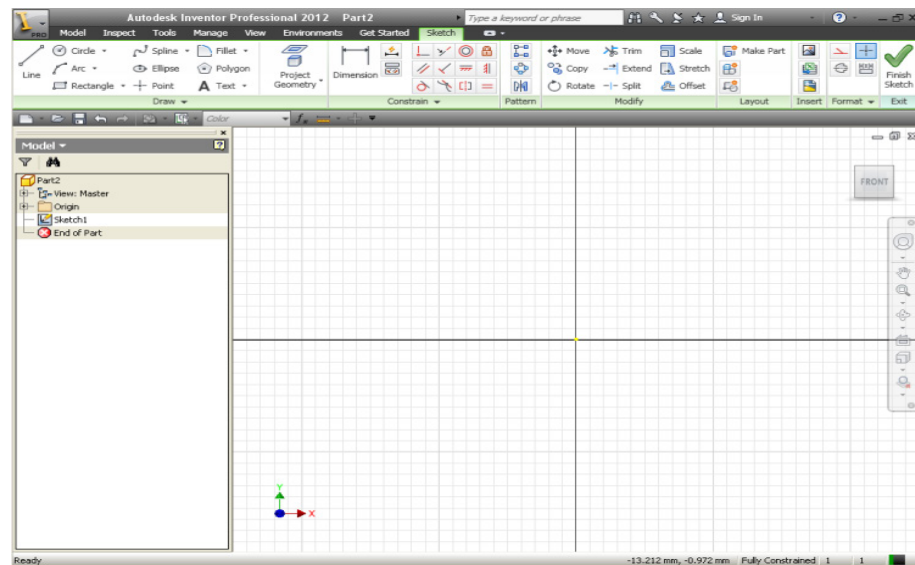
1. Latihan Male dan Female

Dalam latihan ini, kita akan membuat dua buah part dari sketch yang sederhana. Hasil dari latihan ini akan kita Assembly pada Bab selanjutnya. Langkah-langkahnya yaitu:

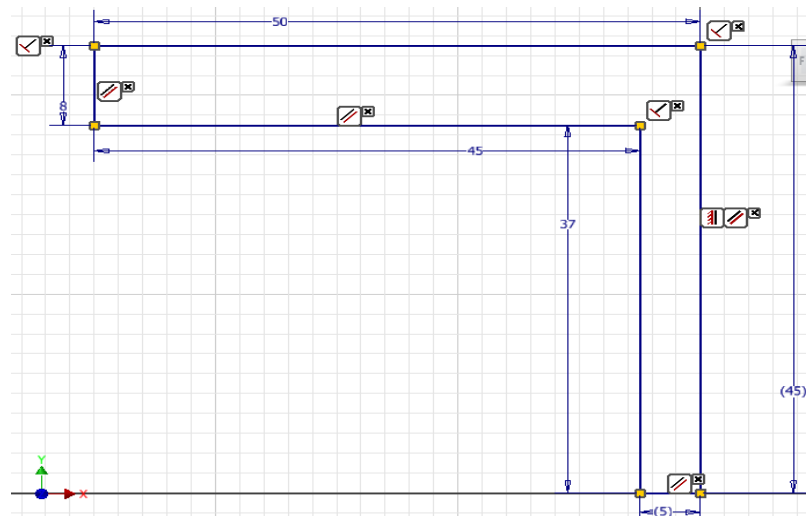


a. Membuat komponen male:

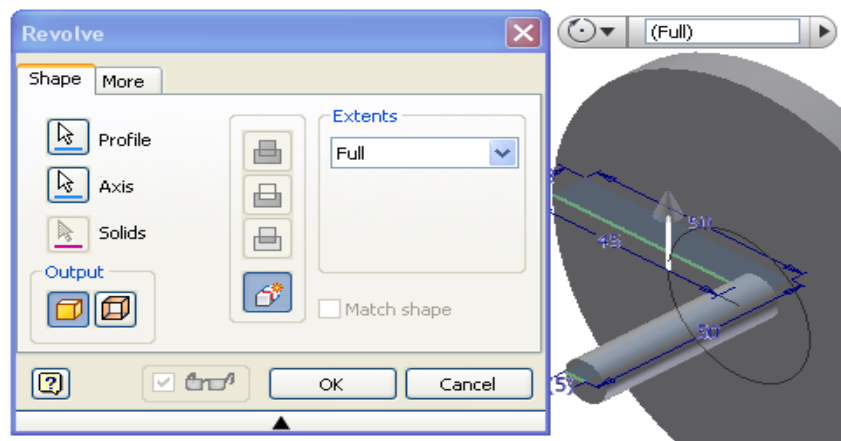
- 1) Pertama kali yang dilakukan yaitu menyiapkan lingkungan kerja dalam mode sketch. klik New→Metric→Standard (mm).ipt



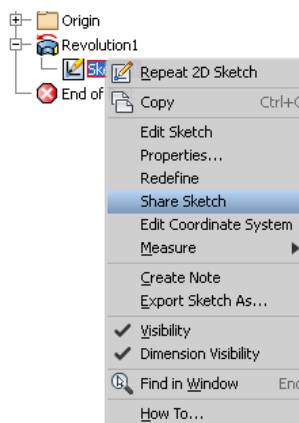
- 2) Klik Line Tool atau tekan huruf “L” dan buatlah Sketch sebagai berikut:



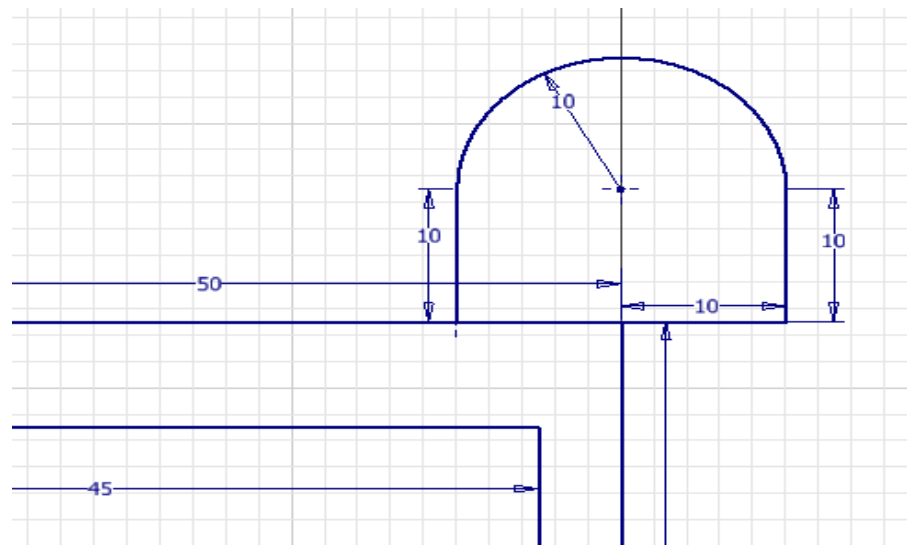
- 3) Jika sudah terbentuk, pastikan Dimension dan Constrain sesuai dengan yang diinginkan. Lalu klik Finish Sketch.
4) Klik Revolve atau tekan huruf R, tentukan Profile pada bagian dalam Sketch yang kita bentuk, Axis yaitu sisi luar yang searah sumbu Y. Pilih Mode Revolve yaitu Full.



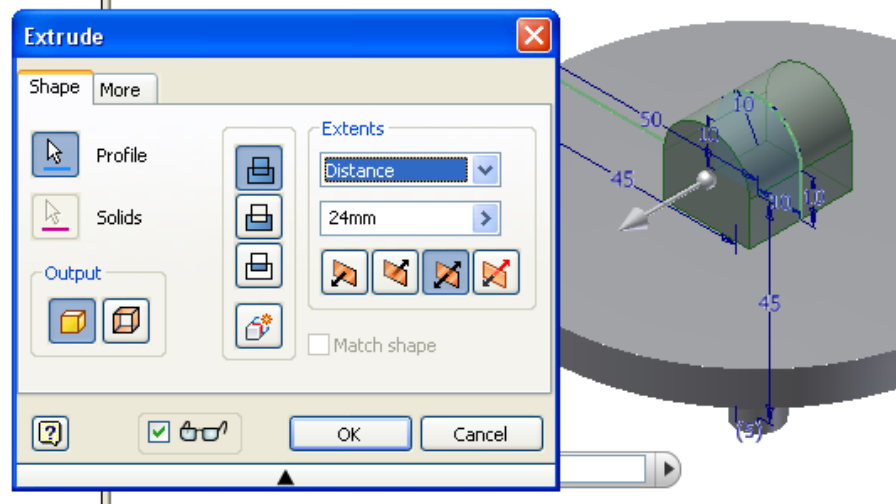
- 5) Pada browser bar, Klik kanan pada Sketch (Revolution) lalu klik Share Sketch sehingga kita mempunyai sketch yang baru dan sama dengan sketch sebelumnya.



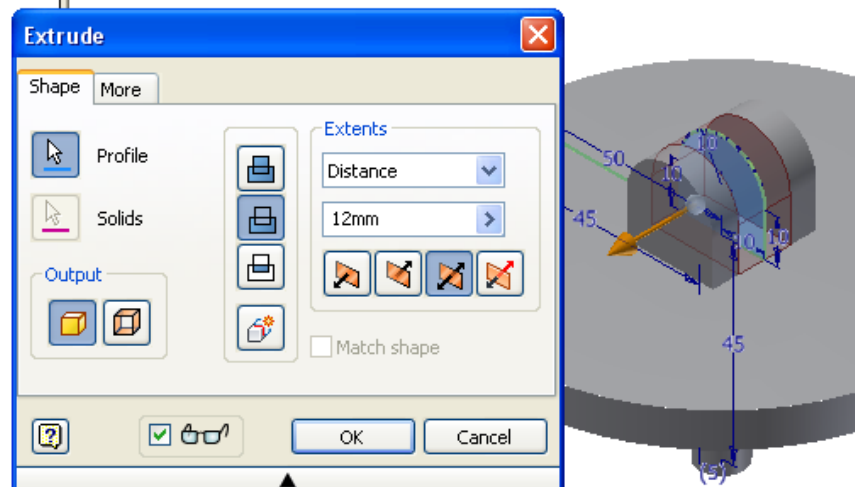
- 6) Lalu tambahkan pada sketch yang telah di share menjadi seperti di bawah ini, kemudian klik Finish Sketch.



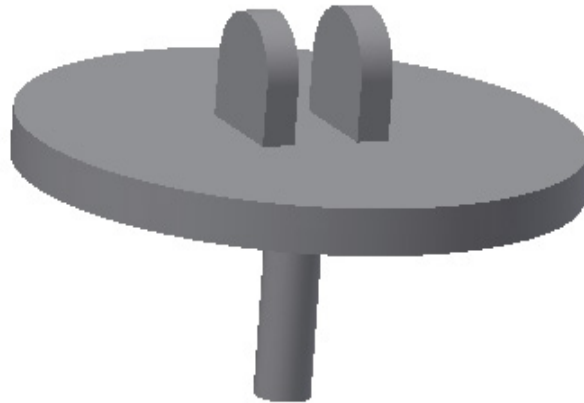
- 7) Dikarenakan sketch yang kita modifikasi telah di-share sehingga kita bisa menggunakannya untuk membuat dua buh fitur baru. Kita akan menggunakannya untuk extrude dari bidang tengah dan extrude-cut pada hasil extrusi tadi.
- 8) Tekan huruf E lalu extrusi sepanjang 24mm(midplane).



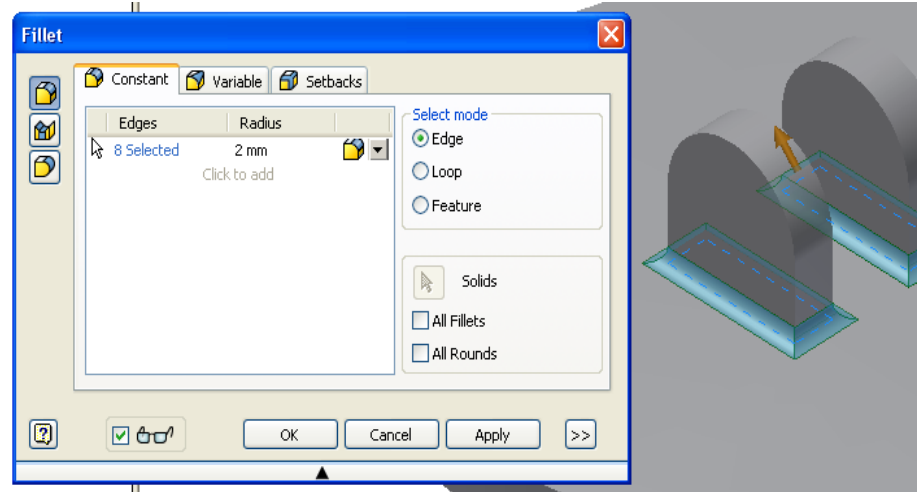
- 9) Klik pada sketch yang lainnya dan klik Finish Sketch kemudian lakukan Cut-Extrude sepanjang 12mm(midplane).



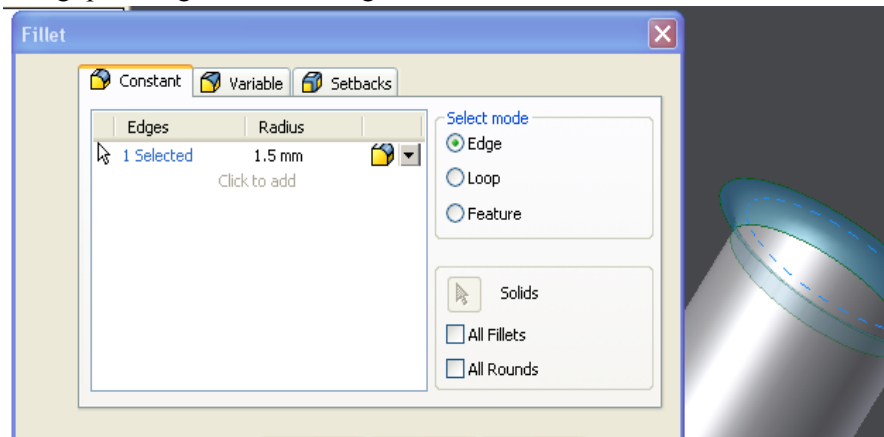
- 10) Maka hasilnya menjadi bentuk sebagai berikut.



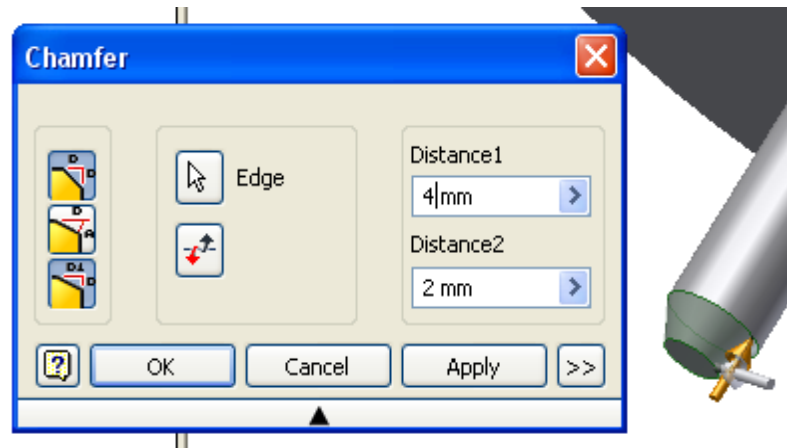
- 11) Selanjutnya Fillet pada sudut hasil extrusi dengan radius 2mm



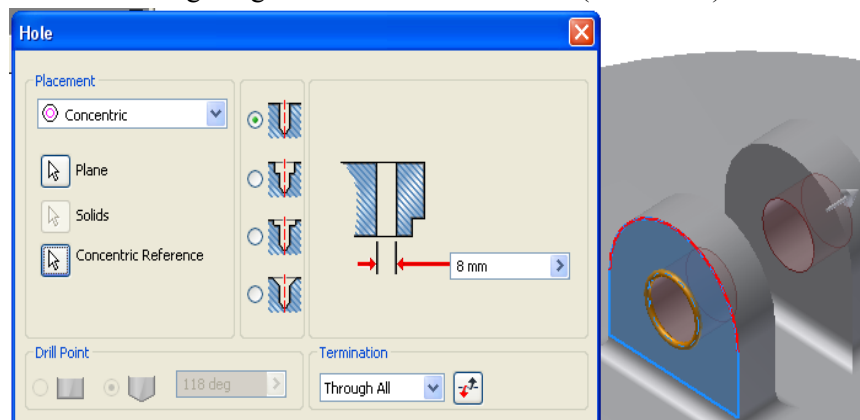
12) Ulangi pada bagian bawah dengan radius 1,5mm



13) Selanjutnya kita Chamfer ujung bawah dengan metode Two Distance yaitu 4mm dan 2mm.

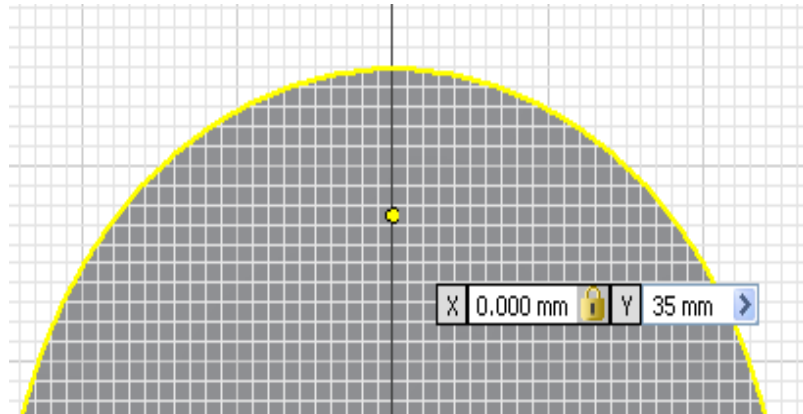


14) Kita buat lubang dengan Hole berdiameter 8mm (concentric).

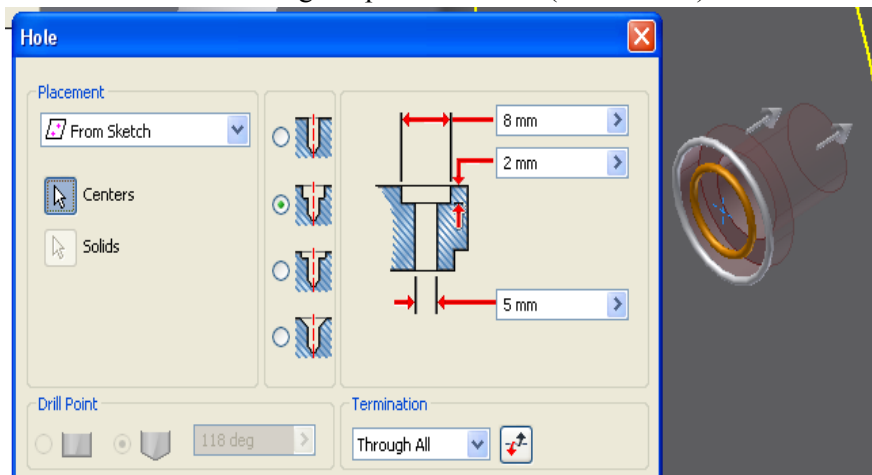


15) Kita akan membuat lubang pada sisi atas, untuk itu kita butuh titik referensi lubang tersebut. Untuk membuat titik tersebut kita ke menu

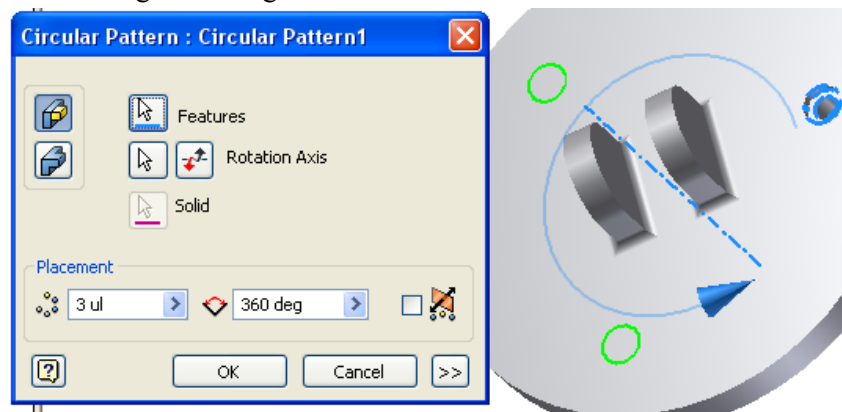
sketch kembali atau tekan huruf S dan pilih sisi atas sebagai bidang kemudian buatlah Point dengan koordinat (0,35).



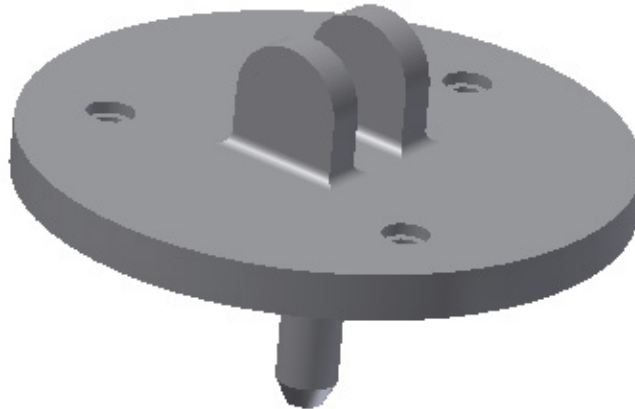
- 16) Selanjutnya Finish Sketch dan gunakan lubang tersebut sebagai acuan untuk membuat Hole dengan tipe counterbore (form sketch).



- 17) Setelah terbentuk satu lubang maka membuat kedua lubang lainnya menggunakan Circular Pattern. Pilih lubang tersebut sebagai Features dan selubang luar sebagai Rotation Axis.

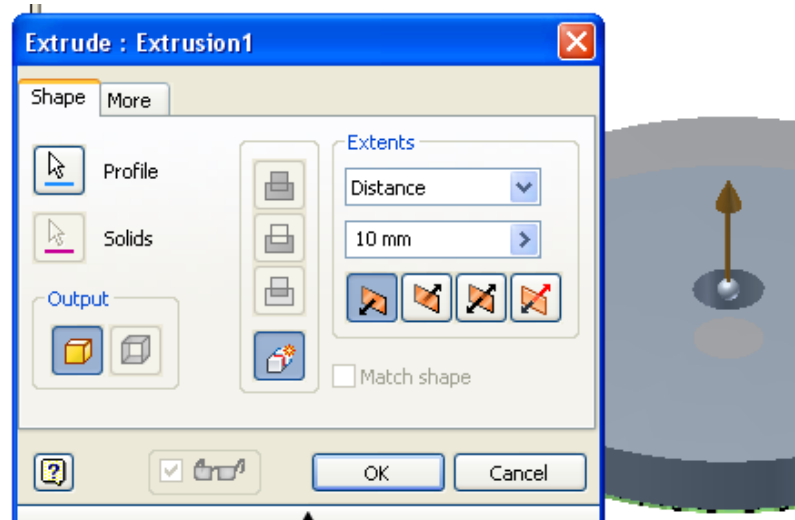


18) Hasil akhir seperti di bawah ini dan jangan lupa Save: male.ipt

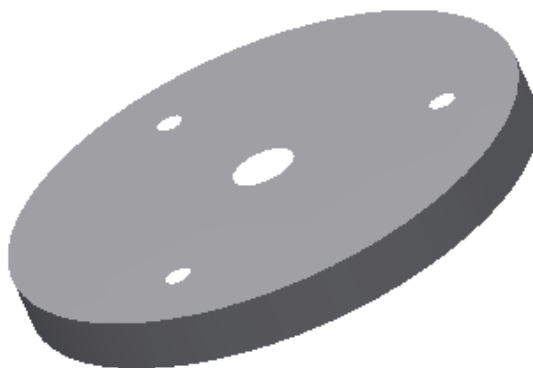


b. Membuat komponen female:

- 1) Buat kembali New Standar(mm).ipt kemudian buat 2 lingkaran konsentrik dengan pusat (0,0) dengan radius 50mm dan 6mm.
- 2) Klik Finish Sketch dan lakukan Extrusi sepanjang 10mm.



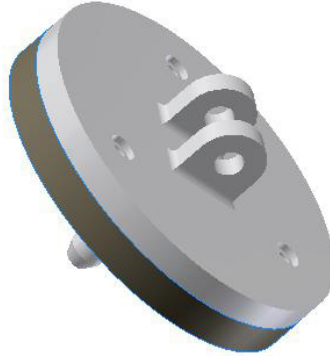
- 3) Seperti pada komponen Male, buatlah 3 lubang dengan titik referensi (0,35). Tipe lubang Drilled dengan kedalaman 8mm dan diameter 5mm dan Save: female.ipt



D. Assembly

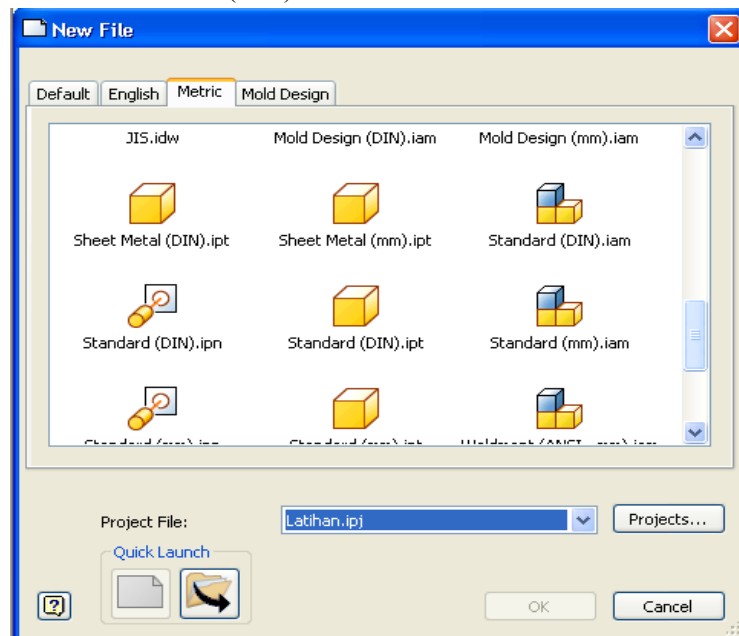
1. Latihan Assembly Male dan Female

Pada latihan ini kita akan mencoba Assembly part yang telah kita buat sebelumnya di point 3 yaitu Male dan Female.

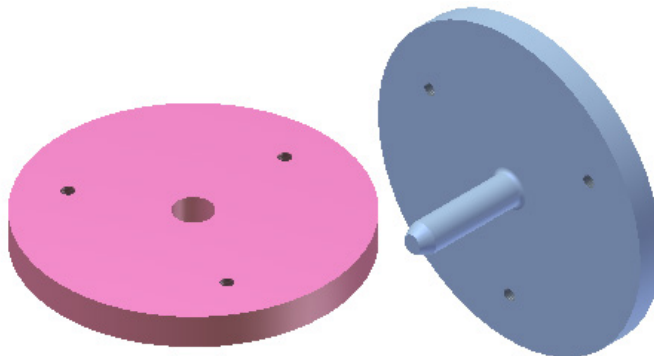


Langkah-langkahnya yaitu:

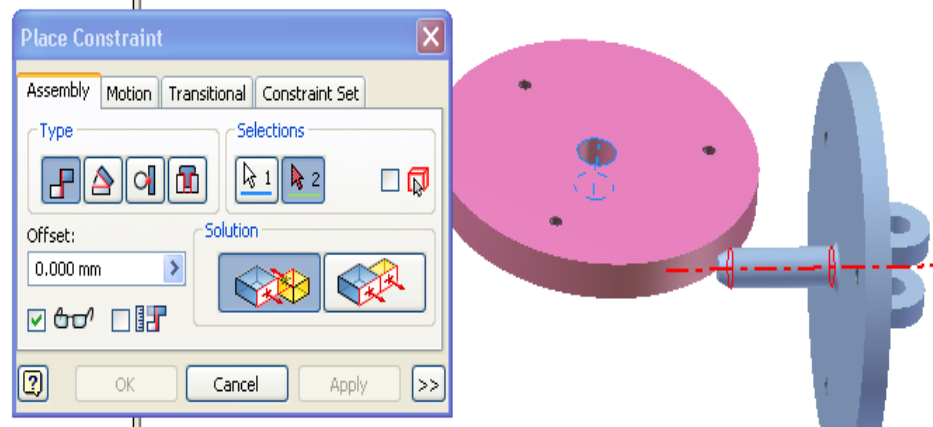
- a. Bukalah Standard(mm).iam



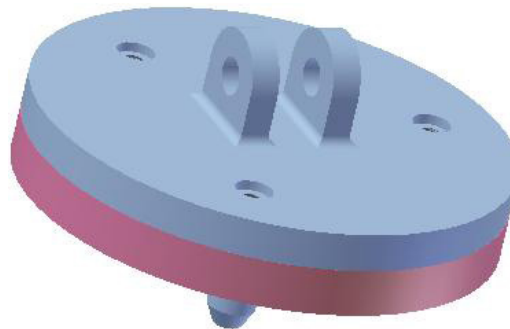
- b. Klik Place Component dan masukkan file Female.ipt lalu Male.ipt



- c. Gunakan Mate Constraint lalu pilihlah lubang Female kemudian Silinder kecil dari Male.



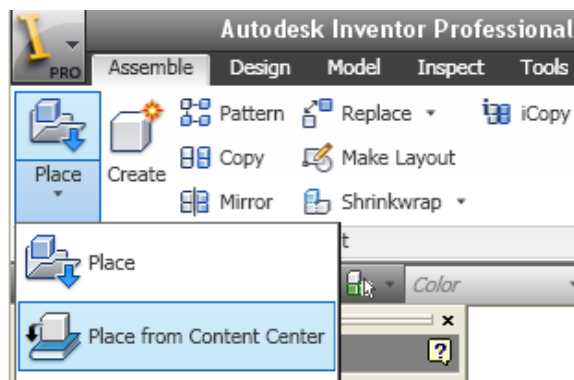
- d. Lakukan sekali lagi Mate Constraint lalu pilihlah sisi atas Female dan sisi bawah Male.
- e. Jika ketiga lubang belum pas maka lakukan Mate Constrains kembali pada lubang tersebut.



2. Latihan Menambahkan Part Standart

Menambahkan part standart pada hasil Assembly Male and Female berupa Fastener yaitu Bolt dan Pin. Langkah-langkahnya yaitu:

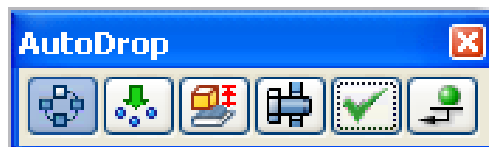
- a. Pada hasil Assembly latihan sebelumnya klik Place From Content Center.



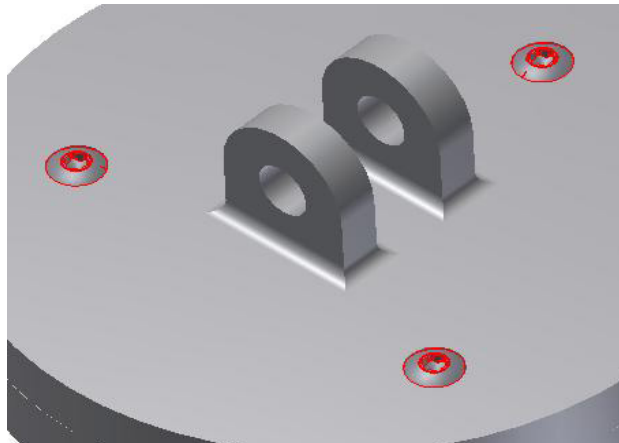
- b. Maka akan muncul kotak library, carilah Bolt yang sesuai keinginan pada Fastener untuk ketiga lubang pada Assembly Male and Female.
- c. Pada latihan ini kita akan memilih Bolt tipe Round Head dengan nama Screw GB/T 2672-2004, setelah dipilih lalu klik OK.
- d. Lalu pasangkan dengan lubang yang akan kita pasang kemudian klik jika sudah pas dengan lubang dan klik lagi jika sudah pas ukuran kepalanya yang pada latihan ini ukurannya yaitu M4 x 5.



- e. Muncul jendela Auto Drop, pada jendela ini kita bisa mengatur patern, edit size dan yang terpenting jika sudah sesuai tekan tombol “centang” atau apply.

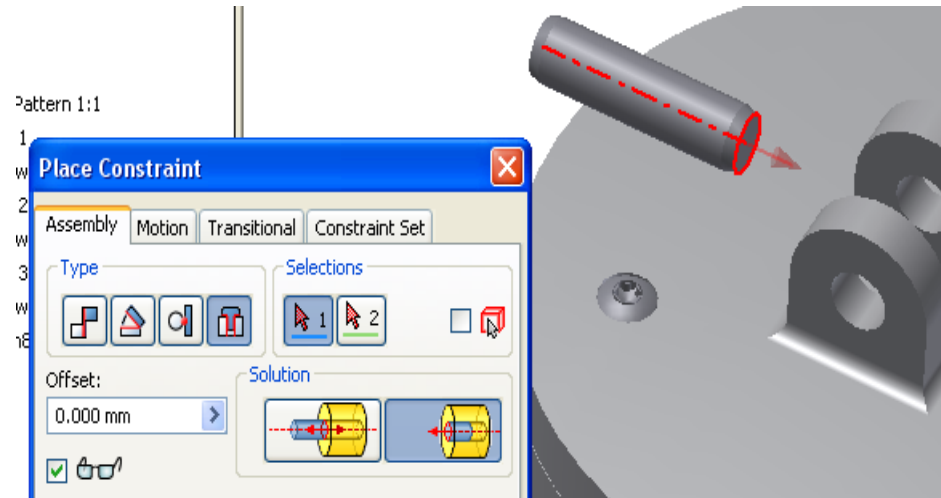


- f. Maka hasilnya sebagai berikut.

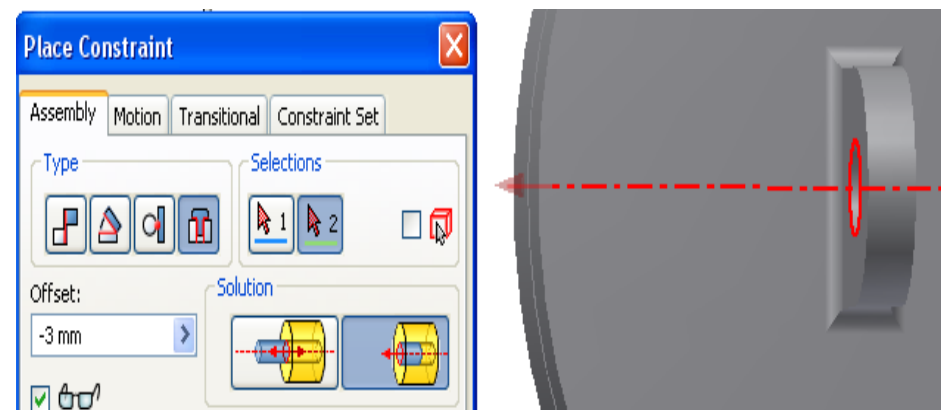


- g. Jika ternyata ukuran Bolt belum sesuai maka kita bisa mengeditnya melalui Browser Bar dengan cara klik kanan pada jenis Elemen lalu pilih Change Size.
- h. Selanjutnya kita akan menambahkan Pin, seperti sebelumnya klik Place From Content Center.
- i. Pilihlah jenis Cylindrical Pins ISO 2338
- j. Gunakan diameter 8mm dan panjang 30mm.
- k. Setelah kita masukkan pin tersebut ke halaman Assembly lalu kita akan memberikan Constrain.

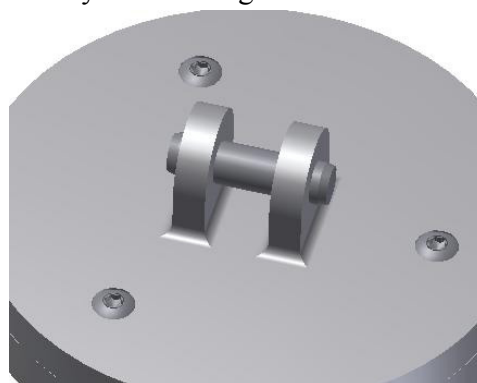
1. Gunakan Constrain tipe Insert dengan Solutions Aligned dan pilihlah Pin tersebut sebagai Selections 1.



- m. Kemudian pilihlah lubang pada part Male sebagai Selections 2 dan berilah offset -3mm.

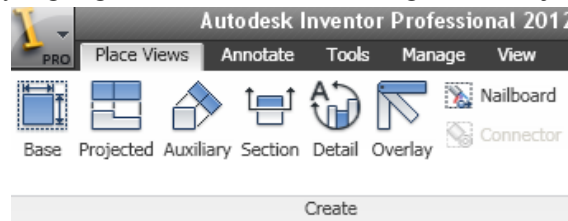








- n. Maka hasilnya akan sebagai berikut.
















E. Gambar kerja

Setelah membuat gambar 3D, kita akan membuat gambar kerja berupa 2D. Gambar kerja merupakan perantara yang tidak dapat dipisahkan antara perancang dengan pelaksana. Oleh karena itu, gambar kerja harus mampu memberi gambaran yang jelas dan lengkap meliputi bentuk dan ukuran benda yang akan dibuat. Autodesk Inventor 2012 menerapkan beberapa standard gambar kerja, seperti ISO, JIS, DIN, dan ANSI. Kemudian, teknik gambar kerja seperti tebal tipis garis, proyeksi, dan satuan, akan diatur secara otomatis setelah kita memilih salah satu jenis standard gambar kerja yang akan dipakai. Kita masih dapat mengubah beberapa hasil setting otomatis untuk disesuaikan dengan kebutuhan. Beberapa tool yang digunakan untuk membuat gambar kerja yaitu:



1.  **Base View**
Berfungsi untuk mengambil pandangan dasar.
2.  **Projected View**
Berfungsi mengambil view dari atas, bawah, dan samping. Syaratnya, harus memiliki Base View terlebih dahulu.
3.  **Auxiliary View**
Fungsinya untuk mengambil view dengan bantuan salah satu garis pada view yang telah kita ambil.
4.  **Section View**
Fungsinya untuk membuat gambar potongan agar dapat memperjelas bagian-bagian yang tersembunyi.
5.  **Detail View**
Fungsinya untuk memperbesar bagian tertentu yang kelihatan kecil dan rumit agar menjadi lebih besar.
6.  **Break**
Berfungsi memotong view yang terlalu panjang dan konstan. Setelah bisa menampilkan bentuk 2D dari berbagai pandangan maka kita membutuhkan beberapa Tool pada Menu Bar Annotate untuk memperlengkap dan memperjelas apa yang akan kita tampilkan. Beberapa Tool pada Annotate yaitu:

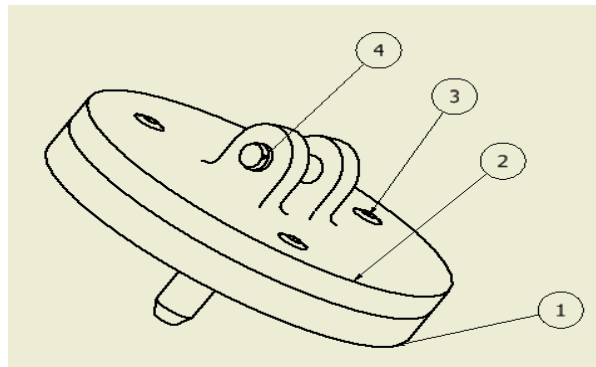
7.  Dimension
Fungsinya untuk membuat berbagai macam ukuran seperti Horizontal, Vertical, Radius, Diameter, dan Angle.
8.  Baseline Dimension
Berfungsi untuk membuat ukuran bertingkat secara berkelompok.
9.  Ordinate Dimension
Fungsinya untuk membuat ukuran dengan sistem koordinat secara berkelompok.
10.  Hole / Thread Notes
Berfungsi untuk membuat catatan lubang dan ulir.
11.  Bend Notes
Berfungsi membuat catatan tekukan pada pengerjaan Sheet Metal.
12.  Chamfer Notes
Berfungsi membuat catatan Chamfer.
13.  Center Mark
Berfungsi membuat tanda titik pusat lingkaran.
14.  Surface Texture Symbol
Berfungsi membuat simbol untuk jenis pengerjaan dan hasil pengerjaan pada suatu permukaan.
15.  Welding Symbol
Berfungsi untuk membuat simbol pengelasan.
16.  Text
Berfungsi membuat tulisan atau catatan tambahan untuk menambah keterangan dalam gambar kerja.
17.  Leader Text
Berfungsi membuat catatan dengan garis panah sebagai penunjuk.

18.  Balloon
Berfungsi untuk membuat penunjukkan Part berupa nomor urut yang akan terhubung dengan nomor di Part List.
19.  Part List
Berfungsi membuat daftar Part berdasarkan Balloon yang telah kita buat sebelumnya.

1. Latihan Membuat Gambar Kerja 1

Pada latihan ini kita akan mencoba menampilkan assembly yang telah kita buat menggunakan beberapa tool dasar. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

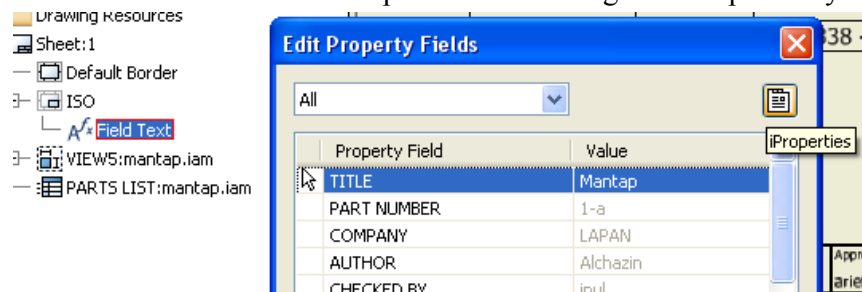
- a. Bukalah template ISO.idw
- b. Base View gunakan skala 1:1 dengan Front Orientation, letakkan pada kanan atas bidang gambar.
- c. Projected View sesuai keinginan.
- d. Pada Annotate berikan dimensi dan keterangan lainnya sesuai keinginan.
- e. Gunakan Balloon untuk memberi nomor part. Caranya klik Balloon kemudian klik part yang akan diberi nomor kemudian tarik garisnya kemudian klik kiri dan klik kanan kemudian klik Continue. Demikian pula untuk setiap part yang lain.



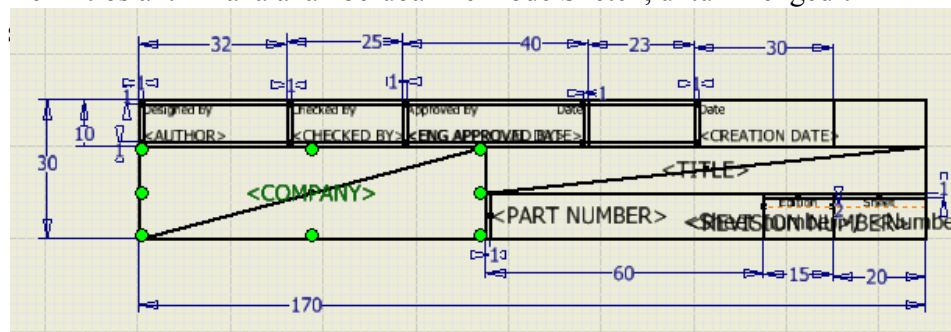
- f. Jika Balloon sudah diaktifkan maka membuat Part List sangat gampang. Klik Part list kemudian klik gambar yang telah kita beri Balloon kemudian OK. Arahkan tabel sesuai posisi yang diinginkan.

PARTS LIST			
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	Female	
2	1	Male	
3	3	Screw GB/T 2672 M4 x 5	Hexalobular socket pan head screws
4	1	ISO 2338 - 8 h8 x 30 - B	Parallel Pin

- g. Jika kita ingin mengisi ataupun merubah Kepala Gambar maka bisa saja dilakukan. Yaitu dengan double klik Field Text di bawah ISO pada Browser Bar kemudian klik iProperties untuk mengedit setiap isiannya.



- h. Jika bentuk ukuran kepala gambar atau ukuran kolom kurang sesuai maka bisa kita edit dengan cara klik kanan ISO kemudian klik Edit Definitions pada Browser Bar. Dengan cara ini pula kita bisa mengedit ukuran Font bisa juga menambahkan logo perusahaan. Saat Edit Definitios aktif maka akan berubah ke mode Sketch, untuk mengedit



PENUGASAN PROYEK SIKLUS I MATA PELAJARAN CAD (INVENTOR)
SMK NEGERI 2 KLATEN

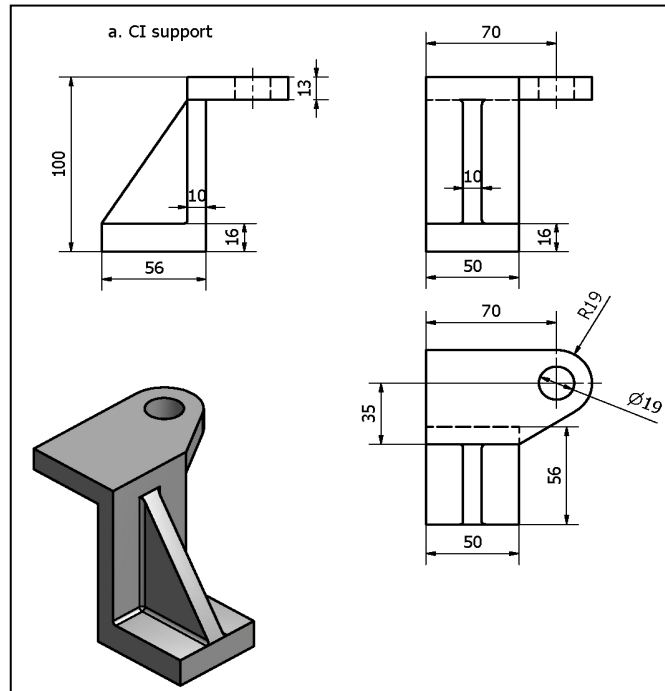
Alamat: Senden, Ngawen, Klaten, Jawa Tengah. 57446
Telp. (0272) 3100899

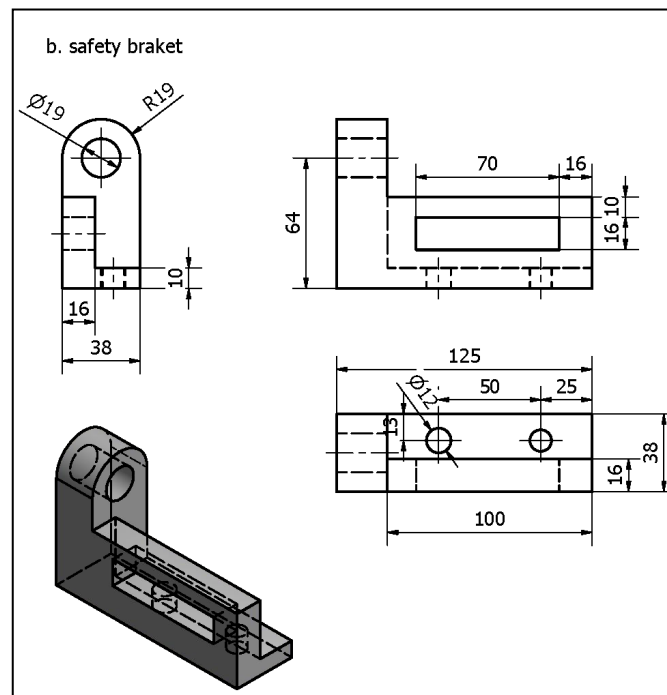
Penugasan Proyek Siklus I Mata Pelajaran CAD (inventor)

Jurusan : Teknik Pemesinan
Tanggal :
Waktu :

Buatlah gambar kerja pada contoh gambar dibawah ini, dengan ketentuan:

- Gambar 3D (soft file)
- Gambar 2D, dengan memperhatikan:
 - Layout gambar
 - Keterangan gambar
 - Kelengkapan gambar
- Format simpan file
 - Buat folder dengan nama kelas, kemudian buat sub folder dengan no. presensi_nama (13_ryan)
 - Simpan semua pekerjaan dalam folder tersebut.
- Ketentuan yang lain mengenai gambar kerja mengacu pada ketentuan Gambar Teknik Mesin yang telah dipelajari.





PENUGASAN PROYEK SIKLUS II MATA PELAJARAN CAD (INVENTOR)
SMK NEGERI 2 KLATEN

Alamat: Senden, Ngawen, Klaten, Jawa Tengah. 57446

Telp. (0272) 3100899

Penugasan Proyek Siklus II Mata Pelajaran CAD (inventor)

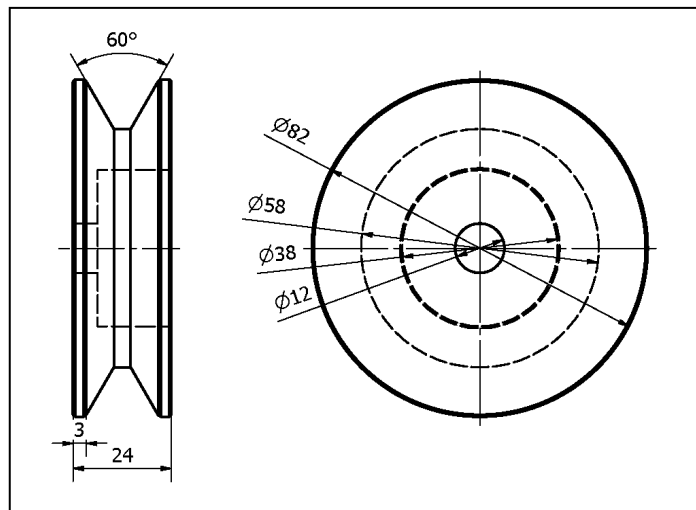
Jurusan : Teknik Pemesinan

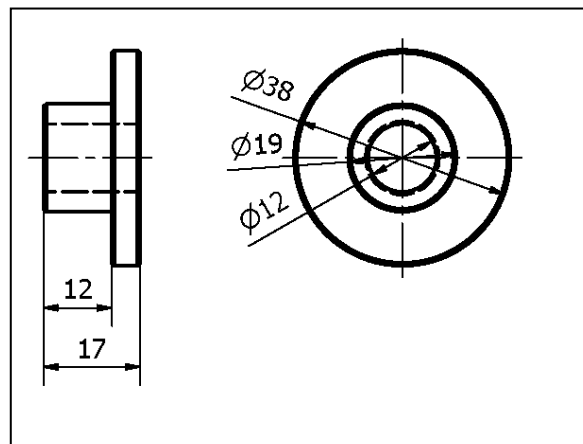
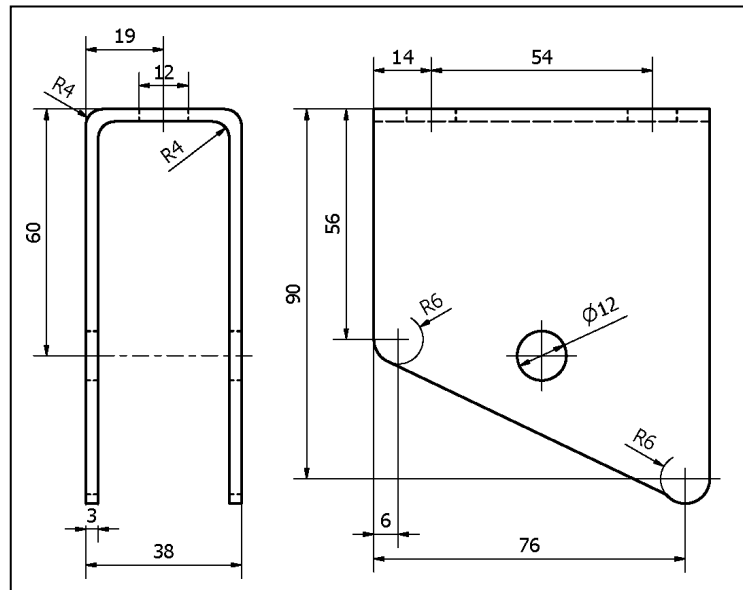
Tanggal :

Waktu :

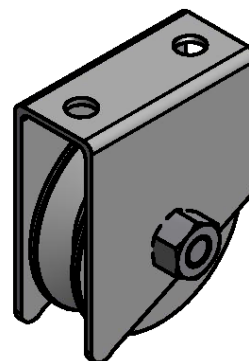
Buatlah gambar kerja pada contoh gambar dibawah ini, dengan ketentuan:

- a. Gambar 3D (soft file)
- b. Gambar 2D, dengan memperhatikan:
 - 1) Layout gambar, meliputi: penggunaan kertas, etiket, dan proyeksi yang digunakan.
 - 2) Keterangan gambar, meliputi: toleransi, tanda pengerjaan dan nama part (tabel part).
 - 3) Kelengkapan gambar, meliputi: gambar part, dan ukuran gambar
- c. Format simpan file
 - 1) Buat folder dengan nama kelas, kemudian buat sub folder dengan no. presensi_nama (13_ryan)
 - 2) Simpan semua pekerjaan dalam folder tersebut.
- d. Ketentuan yang lain mengenai gambar kerja mengacu pada ketentuan Gambar Teknik Mesin yang telah dipelajari.





Gambar rakitan



SOAL PRE-TEST KOMPETENSI CAD (INVENTOR) KELAS XII
PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 2 KLATEN

Alamat: Senden, Ngawen, Klaten, Jawa Tengah. 57446 Telp. (0272) 3100899

Soal pre-test Kompetensi CAD (inventor)






Jurusan : Teknik Pemesinan
Tanggal :
Waktu : 60 menit
Sifat ujian : close book



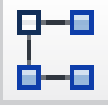





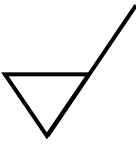
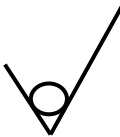
Petunjuk

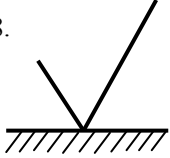
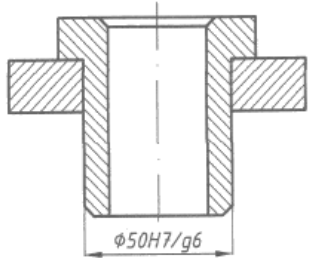
- a. SEBELUM MENGERJAKAN SOAL SILAHKAN BERDOA LEBIH DULU
- b. Tulis identitas diri anda dan nomor soal pada lembar pekerjaan saudara!
- c. Jawab soal-soal berikut dengan memberi tanda silang(X) pada lembar jawab yang disediakan !
- d. Tidak diperbolehkan mencorat-corek soal!

Soal pilihan ganda sebanyak 50 butir soal, soal dikerjakan pada lembar jawab dengan member tanda silang (X) pada lembar jawab!

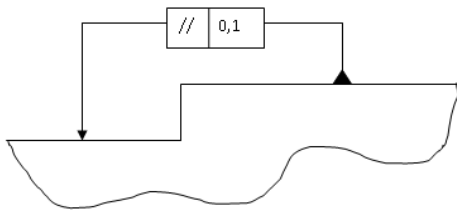
1. Banyak orang menyebut gambar teknik merupakan bahasa orang teknik, mengapa demikian?
 - a. Sebagian besar orang teknik tidak mengerti banyak bahasa dan hanya gambar sebagai bahas isyarat orang teknik.
 - b. Terlalu banyak bahasa yang di gunakan dalam bidang teknik sehingga menggunakan gambar.
 - c. Sebagian besar orang teknik menggunakan gambar kerja untuk melakukan order dan melakukan perintah pembuatan komponen keteknikan.
 - d. Orang teknik suka menggunakan gambar untuk melakukan komunikasi.
2. Fungsi gambar kerja bagi orang teknik atau pekerja di bidang keteknikan adalah
 - a. Memberikan informasi yang akurat pada operator.
 - b. Memiliki ketentuan-ketentuan pada gambar yang dapat mempermudah operator untuk melaksanakan pekerjaannya.
 - c. Memberikan informasi yang valid dengan keterangan-keterangan yang jelas, objektif dan tepat yang tidak selalu berubah.
 - d. Memberikan informasi kepada operator untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan informasi yang tertuang pada gambar kerja.
3. Beberapa orang sering mengalami salah dalam membaca gambar teknik, ini disebabkan karena, kecuali
 - a. Operator kurang menguasai gambar teknik sebagai bahasa keteknikan.
 - b. Gambar memberikan informasi dengan jelas dan keterangan yang tepat pada penandaan pengerjaan.
 - c. Kesalahan menggambar atau pemberian keterangan pada gambar kerja.
 - d. Penandaan/ keterangan gambar kerja kurang jelas di sebabkan karena media gambar kurang baik.
4. Berkembangnya ilmu pengetahuan dan modernisasi hampir di segala bidang membuat dunia gambar keteknikan mengalami perubahan dalam cara dan penyajian gambar kerja. Keuntungan modernisasi dalam dunia gambar kerja keteknikan adalah, kecuali
 - a. Penyajian gambar kerja dapat dimengerti oleh dunia teknik di seluruh dunia.
 - b. Tidak perlunya bahasa lisan mengenai dunia keteknikan untuk berkomunikasi dengan Negara lain.
 - c. Menyederhanakan informasi tentang perintah atau keterangan pengerjaan kepada operator.
 - d. Penyediaan tenaga khusus dalam pembuatan perintah/informasi yang berwujud gambar kerja.
5. Dalam era moderinisasi dunia gambar keteknikan, beberapa Negara memiliki standard dalam menentukan aturan menggambar. Berikut ini merupakan macam-macam standarisasi Negara-negara maju, kecuali . . .
 - a. ANSI

- b. ISO
 - c. JIS
 - d. SNI
6. Dibawah ini yang merupakan kepanjangan dari CAD adalah
 - a. *Computerized Aided Design*
 - b. *Computer Auto Design*
 - c. *Computerized Auto Design*
 - d. *Computer Aided Design*
7. Berikut ini merupakan beberapa contoh software yang dapat digunakan untuk menggambar gambar teknik, kecuali
 - a. Autodesk Inventor
 - b. Autodesk Autocad
 - c. Paint
 - d. Autodesk Mechanical Desktop
8. Di bawah ini merupakan langkah awal membuka lembar kerja untuk membuat sebuah part menggunakan software inventor adalah ...
 - a. New → default → standard.idw → ok
 - b. New → metric → standard (mm).ipn → ok
 - c. New → metric → standard (mm).ipt → ok
 - d. New → default → weldment.iam → ok
9. Format ekstensi jika kita menggambar part (gambar bagian) dengan menggunakan software inventor adalah
 - a. dwg
 - b. ipt
 - c. idw
 - d. ipn
10. Format ekstensi jika kita menggambar assembly (gambar rakitan) dengan menggunakan software inventor adalah
 - a. ipt
 - b. ipn
 - c. iam
 - d. dwg
11. Format ekstensi jika kita menggambar gambar kerja dengan menggunakan software inventor adalah
 - a. dwg
 - b. idw
 - c. iam
 - d. ipt
12. Apakah yang dimaksud work plane dalam menggambar dengan inventor?
 - a. Sebuah lembar kerja yang digunakan membuat part di inventor
 - b. Sebuah lembar kerja yang digunakan sebagai tempat menyajikan gambar 2D
- c. Sebuah lembar kerja yang digunakan untuk mengassembly komponen dari part yang telah di buat.
 - d. Sebuah bidang yang digunakan untuk membantu membuat geometri, menerapkan Assembly Constraints, dan membantu proses modeling yang lain.
13.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah ...
 - a. Rectangle
 - b. arc
 - c. Point
 - d. Polygon
14.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah ...
 - a. Rectangle
 - b. Arc
 - c. Point
 - d. Fillet dan Chamfer
15.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah ...
 - a. Rectangle
 - b. Point
 - c. Fillet dan chamfer
 - d. Arc
16.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah ...
 - a. Rectangle
 - b. Polygon
 - c. Point
 - d. Arc
17.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah ...
 - a. Mirror
 - b. Copy
 - c. Offset
 - d. Split

18.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .
- Loft
 - Coil
 - Revolve
 - Extrude
19.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .
- Chamfer
 - Fillet
 - coil
 - Extrude
20.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- Membuat duplikat objek dengan pola menyudut.
 - Membuat duplikat objek dengan pola melingkar.
 - Membuat duplikat objek dengan pola lurus
 - Membuat duplikat objek dengan pola menurut drafter.
21.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- Untuk membuat 2 garis menjadi saling tegak lurus
 - Untuk menepatkan 2 garis dalam satu bidang
 - Untuk membuat 2 garis menjadi sejajar
 - Untuk membuat 2 garis menjadi bersinggungan
22.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- Untuk membuat 2 garis menjadi bersinggungan
 - Untuk membuat 2 garis menjadi sejajar
 - Untuk membuat 2 garis menjadi saling berhimpit
 - untuk menyamakan ukuran obyek
23.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- Untuk menampilkan constraint yang pada geometri
 - Untuk membuat garis lurus yang sejajar
 - Untuk membuat garis ukuran secara otomatis
 - Untuk membuat ukuran pada sketch
24.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- Untuk membuat fitur lubang yang parametric berbentuk lubang bor
 - Untuk memotong sisi dalam sebuah benda dengan ketebalan tertentu pada setiap sisinya
 - Untuk membuat bentuk-bentuk yang silindris.
 - Untuk membuat objek dengan perpaduan beberapa bentuk yang berbeda
25.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- Untuk membuat objek dengan perpaduan beberapa bentuk yang berbeda
 - Untuk membuat suatu kedalaman maupun ketinggian dari sebuah profil
 - Untuk memberikan bentuk-bentuk yang diinginkan oleh darfter
 - Untuk memotong sisi dalam sebuah benda dengan ketebalan tertentu pada setiap sisinya
26.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- Lambang dasar konfigurasi permukaan
 - Lambang penunjukan kekasaran permukaan
 - Lambang permukaan yang dikerjakan menggunakan mesin.
 - Lambang arah bekas pengerjaan
27.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .

- a. Lambang dasar konfigurasi permukaan
 - b. Lambang penunjukan kekasaran permukaan
 - c. Lambing penunjukan pengerjaan menggunakan gerinda mesin
 - d. Lambang permukaan yang tidak boleh di kerjakan atau di buang.
28.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah . . .
- a. Lambang permukaan yang tidak boleh di kerjakan atau di buang
 - b. Lambang dasar konfigurasi permukaan
 - c. Lambang penunjukan kekasaran permukaan
 - d. Lambing dasar konfigurasi permukaan
29. Dari pernyataan tentang proyeksi isometri berikut, manakah yang **kurang tepat**?
- a. Ciri dari proyeksi isometri yaitu sumbu x dan sumbu y mempunyai sudut 30° terhadap garis mendatar.
 - b. Panjang gambar pada masing-masing sumbu sama dengan panjang benda yang digambarnya.
 - c. Perbandingan skala ukuran pada sumbu x = 1 : 1, skala pada sumbu y = 1 : 2, sedangkan pada sumbu z = 1 : 1.
 - d. Sudut antara sumbu satu dengan sumbu lainnya adalah 120° .
30. Manakah dari pernyataan berikut yang **kurang tepat**?
- a. Sebuah pipa cukup digambar dalam dua pandangan saja.
 - b. Sebuah poros harus digambar dalam pandangan depan, atas dan samping.
 - c. Posisi sebuah gambar, terutama pandangan depan harus digambarkan sesuai dengan kedudukan utama saat dibuat.
 - d. Jumlah pandangan yang dibutuhkan disesuaikan dengan keperluan tanpa dapat menimbulkan keraguan.
31. Gambar kerja yang dibuat harus memudahkan seorang operator dalam pembacaan informasi pembuatan suatu produk. Gambar kerja harus memuat semua keterangan yang diperlukan agar benda dapat dibuat dengan tepat atau memudahkan dalam pemeriksaan. Informasi-informasi yang wajib dicantumkan yaitu, **kecuali..**
- a. Langkah kerja proses pembuatan produk yang memudahkan operator dalam pengerjaan produk.
 - b. Bentuk atau sifat-sifat geometrik dari benda yang akan dibuat.
 - c. Bahan yang dipakai dalam pembuatan produk.
 - d. Ukuran-ukuran yang wajib dipenuhi untuk menghasilkan produk yang baik.
32. Proyeksi Eropa disebut juga proyeksi...
- a. Kuadran I
 - b. Kuadran II
 - c. Kuadran III
 - d. Kuadran IV
33. Gambar suaian poros dengan lubang seperti pada gambar, pengertian ukuran yang tercantum pada gambar adalah . . .
- 
- a. Ukuran poros dan lubang dengan toleransi h7/G6
 - b. Ukuran nominal poros $\Phi 50$ mm, berada pada daerah toleransi G dengan kualitas 6 dan lubang $\Phi 50$ mm daerah toleransi h kualitas 7
 - c. Ukuran nominal lubang $\Phi 50$ mm, berada pada daerah toleransi h dengan kualitas 7 dan poros $\Phi 50$ mm daerah toleransi G kualitas 6
 - d. Ukuran nominal lubang $\Phi 50$ mm, berada pada daerah toleransi H dengan kualitas 7 dan poros $\Phi 50$ mm daerah toleransi g kualitas 6
34. Pada ukuran sebuah gambar poros ditulis dengan $\Phi 45 \pm 0,01$ ini di maksudkan sebagai . . .
- a. Sebuah poros akan dikerjakan dengan batas ukuran $\Phi 44,99 - \Phi 45,01$
 - b. Sebuah poros akan dimasukan kedalam sebuah lubang dengan diameter $\Phi 44,99 - \Phi 45,01$
 - c. Sebuah poros akan dikerjakan dengan batas ukuran $\Phi 44,9 - \Phi 45,1$
 - d. Sebuah poros akan di kerjakan dengan suaian sesak.

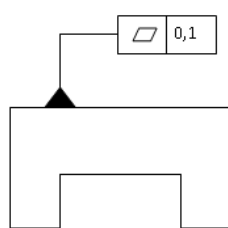
35.



Pada gambar di atas merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .

- Pada gambar tersebut menunjukkan kelurusan antara garis satu dengan garis yang ditunjukkan dengan toleransi 0,1
- Pada gambar tersebut menunjukkan ketegak lurusan antara garis satu dengan garis yang ditunjukkan dengan toleransi 0,1
- Pada gambar tersebut menunjukkan kesimetrisan antara garis satu dengan garis yang ditunjukkan dengan toleransi 0,1
- Pada gambar tersebut gambar di buat dengan toleransi 0,1

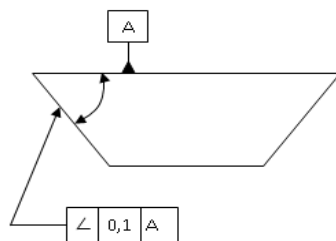
36.



Pada gambar di samping merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .

- Pada gambar tersebut menunjukkan profil permukaan dengan toleransi 0,1
- Pada gambar tersebut menunjukkan kedataran pada permukaan dengan toleransi 0,1
- Pada gambar tersebut menunjukkan ketegak lurusan permukaan dengan toleransi 0,1
- Pada gambar tersebut menunjukkan kesimetrisan permukaan dengan toleransi 0,1

37.

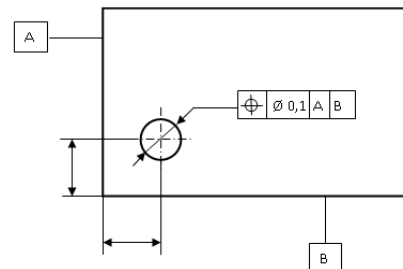


Pada gambar di samping merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .

- Pada pembuatan ukuran teoritis tepat dengan toleransi sudut
- Penunjukan toleransi yang akan di gambar
- Penunjukan toleransi perpotongan garis bidang A

- Pada pembuatan ukuran teoritis hasil simetris dengan bidang yang di beri tanda

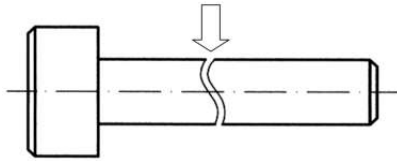
38.



Pada gambar di samping merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .

- Pada pembuatan ukuran teoritis hasil simetris dengan bidang yang di beri tanda
 - Pada pembuatan ukuran teoritis tepat dengan toleransi posisi yaitu 0,1
 - Pembuatan ukuran harus tegak dengan bidang A dan B dengan toleransi 0,1
 - Pembuatan lingkaran sesuai dengan toleransi dan sesuai dengan bidang A dan B dengan batas toleransi 0,1
39. Dari pernyataan tentang proyeksi amerika berikut, manakah yang benar?
- Benda yang diproyeksikan seolah-olah ditarik menuju bidang proyeksi.
 - Benda terletak diantara orang yang melihat dengan bidang proyeksi.
 - Letak benda yang diproyeksikan berada di depan bidang proyeksi.
 - Letak bidangnya tegak lurus dengan arah pandangannya.
40. Pemilihan sisi benda yang diproyeksikan sebagai pandangan depan dari suatu gambar tiga dimensi sebaiknya didasarkan pada...
- Sisi tersebut dipilih karena memberikan informasi yang paling banyak dibandingkan sisi yang lain.
 - Sisi tersebut dipilih karena merupakan sisi yang paling sederhana untuk digambar dibandingkan sisi yang lain.
 - Sisi tersebut dipilih karena memungkinkan kedudukan gambar lain dapat menjadi rapi.
 - Sisi tersebut dipilih karena dapat menghemat kertas gambar sehingga gambar kerja lebih efisien.

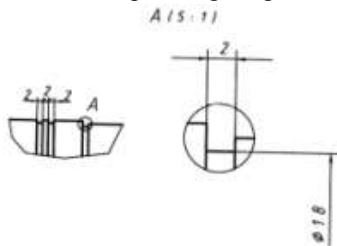
41. Perhatikan gambar berikut!



Apa sebabnya benda digambar seperti pada gambar di atas?

- Benda tersebut mengalami keretakan sehingga perlu diberi suatu tanda untuk menjelaskan posisi keretakan tersebut.
- Benda tersebut terlalu panjang sehingga cukup digambarkan dengan memotongnya agar menghemat kertas gambar.
- Benda tersebut patah karena terkena beban berulang yang berlebih dengan arah tegak lurus terhadap titik pusatnya.
- Benda tersebut memerlukan penyambungan dengan las pada posisi yang ditunjukkan dengan anak panah.

42. Contoh dari pandangan apakah ini?



- Pandangan Detail
- Pandangan Sebagian
- Pandangan Setempat
- Pandangan Tambahan

43. Apakah yang dimaksud fillet dalam menggambar dengan inventor?

- Command/tool yang berfungsi sebagai pembuat chamfer
- Command/tool yang berfungsi memberikan radius
- Command/tool yang berfungsi sebagai pembuat ulir
- Command/tool yang berfungsi sebagai pembuat kartel/ knurling

44. Apakah yang dimaksud project geometri dalam menggambar dengan inventor?

- Tool yang digunakan untuk memberikan ukuran secara umum dengan manual
- Tool yang digunakan untuk menentukan ukuran secara otomatis dengan hanya memilih bentuk geometri yang akan diberikan ukuran.
- Tool yang berfungsi untuk memproyeksikan suatu bentuk geometri yang sudah ada ke atas bidang sketch.
- Tool yang digunakan untuk memperpanjang suatu garis dari geometri tertentu

45. Apakah yang dimaksud tapped hole dalam menggambar dengan inventor?

- Membuat lubang standard tanpa ulir dalam
- Membuat lubang dengan pengepasan mengacu pada ulir luar dari baut
- Membuat lubang dengan ulir dalam
- Menentukan bentuk dari sebuah pembuatan lubang

46. Apakah yang fungsi pattern dalam menggambar dengan inventor?

- Digunakan untuk menggandakan feature sama seperti hasilnya yang akan tersusun melingkar
- Untuk menggandakan geometri menurut parameter yang ditentukan
- Digunakan untuk menggandakan feature sama seperti aslinya yang tersusun lurus
- Digunakan untuk memindahkan feature pada tempat yang berlainan

47. Dibawah ini merupakan fitur dari tool extrude pada inventor, kecuali?

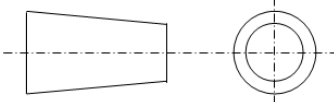
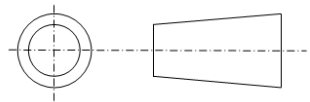
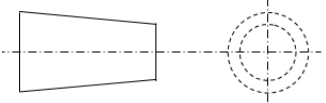
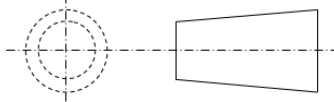
- Distance
- To next
- All
- Shift

48. Faktor yang harus ada dalam penggunaan tool revolve adalah

- Garis bantu (sketch)
- Axis
- Garis Profil
- Geometry

49. Apakah yang fungsi base view dalam menggambar dengan inventor?

- Pandangan utama dari sebuah gambar
- Menampilkan pandangan dari sisi lain dengan memproyeksikan gambar dari pandangan utama
- Pandangan tambahan atau pandangan bantu

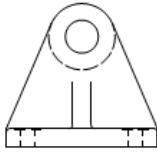
- d. Digunakan untuk membuat gambar irisan atau potongan
50. Apakah yang fungsi projected view dalam menggambar dengan inventor?
- Pemberian keterangan tambahan pada bagian gambar yang terlalu kecil
 - Untuk menampilkan pandangan dari sisi lain
 - Menampilkan pandangan dari sisi lain dengan memproyeksikan gambar dari pandangan utama
 - Pandangan tambahan atau pandangan bantu
51. Apakah yang fungsi detail view dalam menggambar dengan inventor?
- Menampilkan pandangan dari sisi lain dengan memproyeksikan gambar dari pandangan utama
 - Pandangan tambahan atau pandangan bantu
 - Untuk menyederhanakan gambar apa bila gambar terlalu besar atau panjang
 - Memperbesar gambar untuk memberikan keterangan tambahan
52. Bagaimana mengatur jenis proyeksi/ pandangan dalam software inventor?
- Klik kanan pada area gambar → Isometric View → Done → Yes
 - Klik File → New → Standard.idw → Ok → Klik kanan pada Sheet1 → Klik Edit Sheet → Orientation → Ok
 - Klik icon section view → klik benda → buat garis → klik kanan pada akhir garis → continue → tarik keatas atau kebawah → klik keempat yang ditentukan
 - Klik format → Styles Editor → Klik Default Standard (ISO) → Projection Type → Third Angel → Done → Yes
53. Proyeksi Eropa disebut juga proyeksi...
- Kuadran I
 - Kuadran II
 - Kuadran III
 - Kuadran IV
54. Manakah yang **kurang tepat** dari pernyataan tentang proyeksi eropa berikut?
- Letak bidangnya terbalik dengan arah pandangannya.
 - Benda terletak diantara orang yang melihat dengan bidang proyeksi.
 - Letak benda yang diproyeksikan berada di belakang bidang proyeksi.
 - Benda yang diproyeksikan seolah-olah didorong menuju bidang proyeksi.
55. Berikut ini adalah jenis suaian, **kecuali**...
- Suaian rapat
 - Suaian longgar
 - Suaian pas
 - Suaian paksa
56. Sebuah benda mempunyai bagian dengan permukaan miring yang beberapa detail pada benda tersebut tidak terlihat (tidak menunjukkan bentuk yang sebenarnya) dalam gambar pandangan ortogonal. Maka, gambar tersebut membutuhkan...
- Pandangan detail
 - Pandangan sebagian
 - Pandangan setempat
 - Pandangan tambahan
57. Dibawah ini merupakan bentuk proyeksi aksonometri, kecuali ...
- Isometri
 - Dimetri
 - Trimetric
 - Quartmetri
58. Berikut ini yang disebut dengan symbol proyeksi sudut ke tiga (amerika) adalah
- 
 - 
 - 
 - 

59.

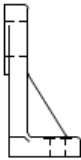


Gambar disamping jika gambar tersebut merupakan gambar 3D, dirubah menjadi gambar 2D dengan proyeksi eropa, maka pandangan depannya adalah

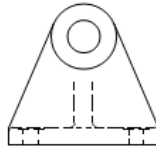
a.



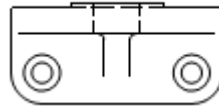
b.



c.

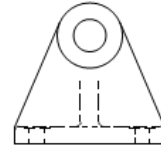


d.



60. Dari **gambar nomor 59** jika dibuat menjadi gambar 2D pandangan atas dengan menggunakan proyeksi sudut ketiga (amerika) adalah

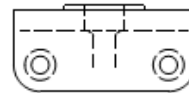
a.



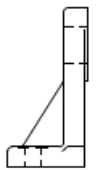
c.



b.



d.



^ ^ =====selamat mengerjakan===== ^ ^

LEMBAR JAWABAN

Nama :
Absen :
Kelas :
Hari/tanggal :

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 20 butir soal, semua harus dijawab.
3. Soal yang ditampilkan di layar proyektor akan berubah secara otomatis selama 1 menit per soal.
4. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c ~~d~~ diperbaiki menjadi a b ~~c~~ ~~d~~

5. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e
11.	a	b	c	d	e
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	c	d	e
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e
16.	a	b	c	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c	d	e
20.	a	b	c	d	e

21.	a	b	c	d	e
22.	a	b	c	d	e
23.	a	b	c	d	e
24.	a	b	c	d	e
25.	a	b	c	d	e
26.	a	b	c	d	e
27.	a	b	c	d	e
28.	a	b	c	d	e
29.	a	b	c	d	e
30.	a	b	c	d	e
31.	a	b	c	d	e
32.	a	b	c	d	e
33.	a	b	c	d	e
34.	a	b	c	d	e
35.	a	b	c	d	e
36.	a	b	c	d	e
37.	a	b	c	d	e
38.	a	b	c	d	e
39.	a	b	c	d	e
40.	a	b	c	d	e

41.	a	b	c	d	e
42.	a	b	c	d	e
43.	a	b	c	d	e
44.	a	b	c	d	e
45.	a	b	c	d	e
46.	a	b	c	d	e
47.	a	b	c	d	e
48.	a	b	c	d	e
49.	a	b	c	d	e
50.	a	b	c	d	e
51.	a	b	c	d	e
52.	a	b	c	d	e
53.	a	b	c	d	e
54.	a	b	c	d	e
55.	a	b	c	d	e
56.	a	b	c	d	e
57.	a	b	c	d	e
58.	a	b	c	d	e
59.	a	b	c	d	e
60.	a	b	c	d	e

Lampiran 6. Soal *Pretest Posttest* sebelum Uji Coba

KUNCI JAWABAN

1. C	21. A	41. B
2. C	22. B	42. A
3. B	23. D	43. B
4. D	24. A	44. C
5. D	25. B	45. C
6. A	26. C	46. B
7. C	27. D	47. D
8. B	28. D	48. D
9. B	29. A	49. A
10. C	30. C	50. B
11. B	31. D	51. D
12. D	32. D	52. D
13. D	33. B	53. C
14. D	34. A	54. A
15. A	35. C	55. D
16. D	36. B	56. B
17. A	37. A	57. D
18. C	38. B	58. B
19. A	39. C	59. A
20. C	40. D	60. C

Penilaian hasil pengerjaan uji coba soal:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Benar}}{6}$$

= Hasil Nilai

Lampiran 6. Soal *Pretest Posttest* sebelum Uji Coba

KISI-KISI SOAL

Nama Mata Pelajaran : Menggambar Menggunakan Bantuan Komputer
 Nama Pembuat : Ryan Dwi Saputra
 Jenis Tes : Obyektif
 Lama Ujian : 60 menit
 Jumlah Soal : 60 butir soal

JENJANG KEMAMPUAN DAN TINGKAT KESUKARAN										
No.	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Proses Berfikir/Tingkat Kesukaran						Jumlah butir soal	Prosentase	Nomor soal
		C1	C2	C3	C4	C5	C6			
1.	Memahami konsep dasar menggambar		3		4			7	11,67%	1,2,3,4,5,6,29
2.	Menyiapkan dan membuka program CAD yang ditentukan	4			1			5	8,33%	7,8,9,10,11
3.	Pemilihan satuan ukuran dan penandaan pengerjaan			1		3		4	6,67%	12,26,27,28
4.	Mengetahui nama perintah pada software (sketch/2D)	5						5	8,33%	13,14,15,16,17
5.	Memahami fungsi perintah pada software (sketch/2D)			2		4		6	10%	20,21,22,23,34,35
6.	Mengetahui nama perintah pada software (3D drawing)		4					4	6,67%	18,19,24,25
7.	Memahami fungsi perintah pada software (3D drawing)		3	2				5	5,33%	36,37,38,39,40
8.	Penyesuaian gambar dan keterangan tambahan gambar yang berstandart			2	4		4	10	16,67%	30,31,32,41,42,43,44,54,55,56
9.	Pemilihan proyeksi dan penepatan pandangan yang berstandart	2	1		1	2	3	9	15%	45,46,47,48,49,50,51,52,53
10.	Pemberian ukuran dan keterangan gambar sesuai standart			2			3	5	8,33%	33,57,58,59,60
Jumlah butir soal		11	11	9	10	9	10	60 soal	100%	
Prosentase		18,33%	18,33%	15%	16,67%	15%	16,67%			

Lampiran 6. Soal *Pretest Posttest* sebelum Uji Coba

Keterangan:

Rendah, sedang, tinggi merupakan tingkatan kesukaran butir soal yang diinginkan

Menentukan tingkat kesukaran ini berdasarkan pengelompokan jenis soal menurut taksonomi Bloom (Atwi Suparman, 2005)

C1 : Proses berfikir pengetahuan (ingatan)

C2 : Proses berfikir pemahaman

C3 : Proses berfikir penerapan

C4 : Proses berfikir analisis

C5, C6 : Proses berfikir sintesis dan evaluasi

SURAT PERMOHONAN

Kepada Yth.

Bapak Yatin Ngadiyono, M.Pd.

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Ryan Dwi Saputra

NIM : 09503241013

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Teknik


Judul Skripsi : **Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi *Computerised Aided Design* (CAD) dengan *Software Inventor* Siswa Kelas XII Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Klaten**

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir skripsi, maka saya mohon bantuan bapak sebagai validator ahli materi. Berikut ini kami sertakan kisi-kisi soal *pretest-posttest* yang disertakan dengan lembar validasi atau instrumen penilaiannya. Atas perhatian dan berkenannya Bapak, saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 19 Februari 2013

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Skripsi


Dr. Bernadus Sentot Wijanarka, MT

NIP. 19651006 199002 1 001

Mahasiswa,


Ryan Dwi Saputra

NIM. 09503241013

LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST DAN POSTEST SIKLUS I

Kepada Yang Terhormat: Bapak Yatin Ngadyono, M.Pd.

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak tentang soal *pretest-postest* yang telah disusun. Penilaian dari bapak sangat membantu dalam perbaikan soal *pretest* dan *postest*. Saya mohon bantuannya untuk mengisi lembar validasi yang disampaikan ini. Atas perhatiannya dan kesediannya untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Instrumen penilaian terdiri dari 2 halaman (halaman 1 adalah petunjuk pengisian, halaman 1 dan 2 adalah instrumen penilaian, dan halaman 2 adalah saran dan rekomendasi).
2. Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan untuk menilai kualitas instrumen.
3. Bila perlu berilah saran pada tempat yang telah disediakan.

Tabel 1. Kategori Penilaian Instrumen Penilaian

No.	Alternatif Jawaban	Nilai
1.	Sangat tidak baik	1
2.	Kurang baik	2
3.	Cukup baik	3
4.	Baik	4
5.	Sangat baik	5

B. Instrumen Penilaian materi

Tabel 2. Instrumen Penilaian

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Nilai				
			1	2	3	4	5
1.	Kualitas Materi	a. Soal sesuai dengan indikator b. Jawaban pengecoh logis dan berfungsi c. Hanya ada satu jawaban yang tepat d. Kebenaran materi sudah jelas e. Materi yang terdapat pada soal mengandung aspek kognitif.			✓	✓	✓
2.	Bahasa	a. Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia b. Soal menggunakan bahasa yang komunikatif c. Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat d. Pilihan jawaban tidak mengulang kata-kata atau frase yang sama e. Kalimat yang digunakan dalam soal sudah jelas dan mudah dimengerti			✓	✓	✓
3.	konstruksi	a. Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas b. Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah kunci jawaban			✓	✓	

		c. Gambar, grafik, tabel, diagram dan sejenisnya sudah jelas dan berfungsi				✓	
		d. Panjang kalimat pada pilihan jawaban tidak mengarah ke kunci jawaban			✓		
		e. Butir soal tidak berkaitan pada jawaban soal sebelumnya				✓	

C. Catatan/saran

.....
Print soal berdasarkan list² yg instruktur

D. Rekomendasi

Soal *pretest-posttest* siklus I dalam penelitian yang berjudul “Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi *Computerised Aided Design* (CAD) dengan *Software Inventor* Siswa Kelas XII Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Klaten” dinyatakan: (berilah tanda “✓” pada kotak yang telah disediakan)

- ☐ Layak digunakan sebagai instrumen penelitian tanpa revisi
- ☒ Layak digunakan sebagai instrumen penelitian dengan revisi sesuai saran
- ☐ Tidak layak digunakan sebagai instrumen penelitian

Yogyakarta, 19 Februari 2013

Validator,

Yatin Ngadiyoro, M.Pd.

NIP. 19630621 199002 1 001

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yatin Ngadigono, M.Pd.

NIP : 19630621 199002 1 001

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dari skripsi yang berjudul "**Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi *Computerised Aided Design* (CAD) dengan *Software Inventor* Siswa Kelas XII Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Klaten**" dari mahasiswa:

Nama : Ryan Dwi Saputra

NIM : 09503241013

Sudah siap/ ~~belum siap~~* digunakan untuk pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian dengan catatan sebagai berikut:

1. Soal sesuai km dg kisi 2 soal
2. Buat soal dg tingkat kesulitan berbeda
3. Tambah jumlah soal.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 Februari 2013

Validator,



Yatin Ngadigono, M.Pd.

NIP. 19630621 199002 1 001

NB:)* Coret yang tidak perlu

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

SKOR DATA DIBOBOT
=====

Jumlah Subyek = 36
Butir soal = 60
Bobot utk jwban benar = 1
Bobot utk jwban salah = 0
Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No Urt	No Subyek	Kode/Nama	Benar	Salah	Kosong	Skr Asli	Skr Bobot
1	1		36	24	0	36	36
2	2		35	25	0	35	35
3	3		0	0	60	0	0
4	4		41	19	0	41	41
5	5		33	27	0	33	33
6	6		37	23	0	37	37
7	7		26	34	0	26	26
8	8		34	26	0	34	34
9	9		39	21	0	39	39
10	10		38	22	0	38	38
11	11		39	21	0	39	39
12	12		24	36	0	24	24
13	13		39	21	0	39	39
14	14		0	0	60	0	0
15	15		0	0	60	0	0
16	16		40	20	0	40	40
17	17		34	26	0	34	34
18	18		36	24	0	36	36
19	19		42	18	0	42	42
20	20		34	26	0	34	34
21	21		39	21	0	39	39
22	22		39	21	0	39	39
23	23		38	22	0	38	38
24	24		39	21	0	39	39
25	25		39	21	0	39	39
26	26		41	19	0	41	41
27	27		38	22	0	38	38
28	28		43	17	0	43	43
29	29		42	18	0	42	42
30	30		0	0	60	0	0
31	31		35	25	0	35	35
32	32		35	25	0	35	35
33	33		45	15	0	45	45
34	34		0	0	60	0	0
35	35		33	27	0	33	33
36	36		39	21	0	39	39

RELIABILITAS TES
=====

Rata2= 32.00
Simpang Baku= 13.66
KorelasiXY= 0.93
Reliabilitas Tes= 0.96
Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No.Urut	No. Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	1		21	15	36
2	2		21	14	35
3	3		0	0	0
4	4		22	19	41
5	5		19	14	33
6	6		20	17	37
7	7		16	10	26
8	8		16	18	34
9	9		19	20	39
10	10		22	16	38
11	11		22	17	39
12	12		16	8	24

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

13	13	21	18	39
14	14	0	0	0
15	15	0	0	0
16	16	22	18	40
17	17	19	15	34
18	18	21	15	36
19	19	23	19	42
20	20	20	14	34
21	21	21	18	39
22	22	20	19	39
23	23	23	15	38
24	24	21	18	39
25	25	21	18	39
26	26	24	17	41
27	27	23	15	38
28	28	24	19	43
29	29	24	18	42
30	30	0	0	0
31	31	22	13	35
32	32	19	16	35
33	33	24	21	45
34	34	0	0	0
35	35	20	13	33
36	36	23	16	39

KELOMPOK UNGGUL & ASOR

=====

Kelompok Unggul

Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7
1	33		45	1	2	3	4	5	6	7
2	28		43	1	-	1	1	1	-	1
3	19		42	1	-	1	1	1	-	1
4	29		42	1	-	1	1	1	-	1
5	4		41	1	-	1	-	1	-	1
6	26		41	1	-	1	-	1	-	1
7	16		40	1	-	1	-	1	-	1
8	9		39	1	-	-	1	-	-	1
9	11		39	1	-	1	1	1	-	1
10	13		39	1	-	1	-	-	-	1
Jml Jwb Benar				10	0	9	6	8	0	10

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	8	9	10	11	12	13	14
1	33		45	1	1	-	1	-	1	1
2	28		43	-	1	-	1	-	1	1
3	19		42	-	1	-	1	-	1	1
4	29		42	-	1	1	1	-	-	1
5	4		41	-	1	1	-	-	1	1
6	26		41	-	1	-	1	-	1	1
7	16		40	-	1	1	-	-	1	1
8	9		39	-	1	1	-	-	1	1
9	11		39	-	1	-	1	-	1	1
10	13		39	-	1	-	1	-	1	1
Jml Jwb Benar				1	10	4	7	0	9	10

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	15	16	17	18	19	20	21
1	33		45	1	1	1	1	1	1	1
2	28		43	1	1	1	1	1	1	1
3	19		42	1	1	1	1	1	1	-
4	29		42	1	1	1	1	1	-	1
5	4		41	1	1	1	1	1	-	1
6	26		41	1	1	1	1	1	1	1

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

7	16	40	1	1	1	1	1	-	1
8	9	39	1	1	1	1	1	1	1
9	11	39	1	-	1	1	1	1	1
10	13	39	1	1	1	-	1	1	1
Jml Jwb Benar			10	9	10	9	10	7	9

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	22	23	24	25	26	27	28
1	33		45	1	1	1	1	-	1	1
2	28		43	1	1	1	1	-	1	1
3	19		42	1	1	1	1	-	1	1
4	29		42	1	1	1	1	-	-	-
5	4		41	1	1	1	1	-	1	1
6	26		41	1	1	1	1	-	1	1
7	16		40	-	1	1	1	-	1	1
8	9		39	1	1	1	1	-	-	1
9	11		39	1	-	1	1	-	1	1
10	13		39	1	-	1	1	-	1	1
Jml Jwb Benar				9	8	10	10	0	8	9

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	29	30	31	32	33	34	35
1	33		45	1	1	-	1	-	1	-
2	28		43	1	1	-	1	-	1	-
3	19		42	1	1	-	1	-	1	-
4	29		42	1	-	-	-	1	1	-
5	4		41	-	1	-	1	-	1	-
6	26		41	1	1	-	1	-	1	-
7	16		40	-	1	-	1	-	1	-
8	9		39	-	1	-	1	-	1	-
9	11		39	-	-	-	1	-	1	-
10	13		39	-	1	-	1	-	1	1
Jml Jwb Benar				5	8	0	9	1	10	1

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	36	37	38	39	40	41	42
1	33		45	1	1	-	1	1	1	1
2	28		43	1	1	-	1	1	1	1
3	19		42	1	1	-	1	1	1	1
4	29		42	1	1	-	1	1	1	1
5	4		41	1	1	-	1	1	1	1
6	26		41	1	1	-	1	1	1	1
7	16		40	1	1	-	1	1	1	1
8	9		39	1	1	-	1	1	1	1
9	11		39	1	1	-	1	1	1	1
10	13		39	1	1	-	1	1	1	1
Jml Jwb Benar				10	10	0	10	10	10	10

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	43	44	45	46	47	48	49
1	33		45	1	1	1	-	-	1	1
2	28		43	1	1	1	-	-	1	1
3	19		42	1	1	1	-	-	1	1
4	29		42	1	1	1	-	-	1	1
5	4		41	1	1	1	-	-	1	1
6	26		41	1	1	1	-	-	-	1
7	16		40	1	1	1	-	-	1	1
8	9		39	1	1	1	-	-	1	1
9	11		39	1	1	1	-	-	1	1
10	13		39	1	1	-	1	-	1	-
Jml Jwb Benar				10	10	9	1	0	9	9

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	50	51	52	53	54	55	56
1	33		45	-	-	1	1	1	1	1
2	28		43	-	-	1	1	1	1	1

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

3	19	42	-	-	1	1	1	1	1
4	29	42	1	1	1	1	1	1	1
5	4	41	-	-	1	1	1	1	1
6	26	41	-	-	1	1	1	1	1
7	16	40	-	-	1	1	1	1	1
8	9	39	-	-	1	1	1	1	1
9	11	39	-	-	1	1	1	1	1
10	13	39	-	1	-	1	1	1	1
Jml Jwb Benar			1	2	9	10	10	10	10

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	57	58	59	60
1	33		45	-	-	1	1
2	28		43	-	-	1	-
3	19		42	-	-	1	-
4	29		42	-	-	1	1
5	4		41	-	-	1	1
6	26		41	-	-	1	-
7	16		40	-	-	1	1
8	9		39	-	-	1	-
9	11		39	-	-	1	-
10	13		39	-	-	1	1
Jml Jwb Benar				0	0	10	5

Kelompok Asor

Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7
1	20		34	1	-	1	-	1	-	1
2	5		33	1	-	1	-	1	-	1
3	35		33	1	-	1	-	1	-	1
4	7		26	1	-	1	-	1	-	1
5	12		24	-	-	1	-	-	-	1
6	3		0	*	*	*	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*	*	*	*
10	34		0	*	*	*	*	*	*	*
Jml Jwb Benar				4	0	5	0	4	0	5

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	8	9	10	11	12	13	14
1	20		34	-	1	-	-	1	1	1
2	5		33	-	1	-	-	1	1	1
3	35		33	-	1	-	-	-	1	1
4	7		26	-	1	-	-	-	-	1
5	12		24	-	1	-	-	1	1	1
6	3		0	*	*	*	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*	*	*	*
10	34		0	*	*	*	*	*	*	*
Jml Jwb Benar				0	5	0	0	3	4	5

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	15	16	17	18	19	20	21
1	20		34	1	1	1	1	1	-	1
2	5		33	1	1	1	1	1	-	1
3	35		33	1	1	1	1	1	-	1
4	7		26	1	-	1	-	-	-	1
5	12		24	1	1	1	-	1	-	1
6	3		0	*	*	*	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*	*	*	*

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

10	34	0	*	*	*	*	*	*	*
Jml	Jwb Benar		5	4	5	3	4	0	5

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	22	23	24	25	26	27	28
1	20		34	1	1	1	-	-	-	-
2	5		33	1	1	1	-	-	-	-
3	35		33	1	1	1	1	-	-	-
4	7		26	1	1	-	-	-	-	-
5	12		24	1	1	1	1	-	-	-
6	3		0	*	*	*	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*	*	*	*
10	34		0	*	*	*	*	*	*	*
Jml	Jwb Benar			5	5	4	2	0	0	0

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	29	30	31	32	33	34	35
1	20		34	-	-	-	1	-	1	-
2	5		33	-	-	-	1	-	1	1
3	35		33	-	-	-	-	-	1	1
4	7		26	-	-	-	-	-	1	1
5	12		24	1	-	-	-	-	-	-
6	3		0	*	*	*	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*	*	*	*
10	34		0	*	*	*	*	*	*	*
Jml	Jwb Benar			1	0	0	2	0	4	3

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	36	37	38	39	40	41	42
1	20		34	1	1	-	1	1	1	1
2	5		33	-	1	-	-	-	1	1
3	35		33	1	1	-	1	1	-	-
4	7		26	1	1	-	1	1	-	-
5	12		24	-	-	-	-	-	-	-
6	3		0	*	*	*	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*	*	*	*
10	34		0	*	*	*	*	*	*	*
Jml	Jwb Benar			3	4	0	3	3	2	2

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	43	44	45	46	47	48	49
1	20		34	1	1	1	-	-	-	1
2	5		33	1	1	1	-	-	1	-
3	35		33	1	-	1	-	-	1	-
4	7		26	-	-	1	-	-	1	-
5	12		24	-	-	1	-	-	-	-
6	3		0	*	*	*	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*	*	*	*
10	34		0	*	*	*	*	*	*	*
Jml	Jwb Benar			3	2	5	0	0	3	1

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	50	51	52	53	54	55	56
1	20		34	-	-	-	1	-	-	1
2	5		33	-	-	-	1	1	1	1
3	35		33	-	-	1	1	1	1	1
4	7		26	-	-	1	1	1	1	1
5	12		24	-	-	-	1	1	1	1

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

6	3	0	*	*	*	*	*	*	*
7	14	0	*	*	*	*	*	*	*
8	15	0	*	*	*	*	*	*	*
9	30	0	*	*	*	*	*	*	*
10	34	0	*	*	*	*	*	*	*
Jml Jwb Benar		0	0	2	5	4	4	5	

No.Urut	No Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor	57	58	59	60
1	20		34	1	1	1	-
2	5		33	1	1	-	-
3	35		33	1	-	-	1
4	7		26	1	-	-	1
5	12		24	1	1	1	-
6	3		0	*	*	*	*
7	14		0	*	*	*	*
8	15		0	*	*	*	*
9	30		0	*	*	*	*
10	34		0	*	*	*	*
Jml Jwb Benar				5	3	2	2

DAYA PEMBEDA
=====

Jumlah Subyek= 36
Klp atas/bawah(n)= 10
Butir Soal= 60
Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	Kel. Atas	Kel. Bawah	Beda	Indeks DP (%)
1	1	10	4	6	60.00
2	2	0	0	0	0.00
3	3	9	5	4	40.00
4	4	6	0	6	60.00
5	5	8	4	4	40.00
6	6	0	0	0	0.00
7	7	10	5	5	50.00
8	8	1	0	1	10.00
9	9	10	5	5	50.00
10	10	4	0	4	40.00
11	11	7	0	7	70.00
12	12	0	3	-3	-30.00
13	13	9	4	5	50.00
14	14	10	5	5	50.00
15	15	10	5	5	50.00
16	16	9	4	5	50.00
17	17	10	5	5	50.00
18	18	9	3	6	60.00
19	19	10	4	6	60.00
20	20	7	0	7	70.00
21	21	9	5	4	40.00
22	22	9	5	4	40.00
23	23	8	5	3	30.00
24	24	10	4	6	60.00
25	25	10	2	8	80.00
26	26	0	0	0	0.00
27	27	8	0	8	80.00
28	28	9	0	9	90.00
29	29	5	1	4	40.00
30	30	8	0	8	80.00
31	31	0	0	0	0.00
32	32	9	2	7	70.00
33	33	1	0	1	10.00
34	34	10	4	6	60.00
35	35	1	3	-2	-20.00
36	36	10	3	7	70.00
37	37	10	4	6	60.00
38	38	0	0	0	0.00

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

39	39	10	3	7	70.00
40	40	10	3	7	70.00
41	41	10	2	8	80.00
42	42	10	2	8	80.00
43	43	10	3	7	70.00
44	44	10	2	8	80.00
45	45	9	5	4	40.00
46	46	1	0	1	10.00
47	47	0	0	0	0.00
48	48	9	3	6	60.00
49	49	9	1	8	80.00
50	50	1	0	1	10.00
51	51	2	0	2	20.00
52	52	9	2	7	70.00
53	53	10	5	5	50.00
54	54	10	4	6	60.00
55	55	10	4	6	60.00
56	56	10	5	5	50.00
57	57	0	5	-5	-50.00
58	58	0	3	-3	-30.00
59	59	10	2	8	80.00
60	60	5	2	3	30.00

TINGKAT KESUKARAN
=====

Jumlah Subyek= 36
Butir Soal= 60
Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	Jml Betul	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	29	80.56	Mudah
2	2	5	13.89	Sangat Sukar
3	3	29	80.56	Mudah
4	4	8	22.22	Sukar
5	5	22	61.11	Sedang
6	6	0	0.00	Sangat Sukar
7	7	29	80.56	Mudah
8	8	1	2.78	Sangat Sukar
9	9	30	83.33	Mudah
10	10	6	16.67	Sukar
11	11	11	30.56	Sangat Mudah
12	12	9	25.00	Sukar
13	13	27	75.00	Mudah
14	14	31	86.11	Sangat Mudah
15	15	30	83.33	Mudah
16	16	25	69.44	Sedang
17	17	31	86.11	Sangat Mudah
18	18	26	72.22	Mudah
19	19	30	83.33	Mudah
20	20	11	30.56	Sangat Mudah
21	21	30	83.33	Mudah
22	22	30	83.33	Mudah
23	23	21	58.33	Sedang
24	24	30	83.33	Mudah
25	25	23	63.89	Sedang
26	26	0	0.00	Sangat Sukar
27	27	16	44.44	Sedang
28	28	16	44.44	Sedang
29	29	12	33.33	Sedang
30	30	15	41.67	Sedang
31	31	0	0.00	Sangat Sukar
32	32	27	75.00	Mudah
33	33	1	2.78	Sangat Sukar
34	34	29	80.56	Mudah
35	35	9	25.00	Sukar
36	36	24	66.67	Sedang
37	37	28	77.78	Mudah
38	38	2	5.56	Sangat Sukar

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

39	39	28	77.78	Mudah
40	40	28	77.78	Mudah
41	41	28	77.78	Mudah
42	42	28	77.78	Mudah
43	43	29	80.56	Mudah
44	44	24	66.67	Sedang
45	45	27	75.00	Mudah
46	46	3	8.33	Sangat Sukar
47	47	3	8.33	Sangat Sukar
48	48	23	63.89	Sedang
49	49	21	58.33	Sedang
50	50	1	2.78	Sangat Sukar
51	51	5	13.89	Sangat Sukar
52	52	18	50.00	Sedang
53	53	31	86.11	Sangat Mudah
54	54	30	83.33	Mudah
55	55	29	80.56	Mudah
56	56	31	86.11	Sangat Mudah
57	57	14	38.89	Sedang
58	58	10	27.78	Sukar
59	59	26	72.22	Mudah
60	60	12	33.33	Sedang

KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL

=====

Jumlah Subyek= 36

Butir Soal= 60

Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0.865	Sangat Signifikan
2	2	0.173	-
3	3	0.787	Sangat Signifikan
4	4	0.317	Signifikan
5	5	0.533	Sangat Signifikan
6	6	NAN	NAN
7	7	0.808	Sangat Signifikan
8	8	0.163	-
9	9	0.852	Sangat Signifikan
10	10	0.266	Signifikan
11	11	0.389	Sangat Signifikan
12	12	0.076	-
13	13	0.700	Sangat Signifikan
14	14	0.954	Sangat Signifikan
15	15	0.869	Sangat Signifikan
16	16	0.640	Sangat Signifikan
17	17	0.954	Sangat Signifikan
18	18	0.737	Sangat Signifikan
19	19	0.918	Sangat Signifikan
20	20	0.389	Sangat Signifikan
21	21	0.830	Sangat Signifikan
22	22	0.841	Sangat Signifikan
23	23	0.418	Sangat Signifikan
24	24	0.918	Sangat Signifikan
25	25	0.622	Sangat Signifikan
26	26	NAN	NAN
27	27	0.498	Sangat Signifikan
28	28	0.515	Sangat Signifikan
29	29	0.332	Sangat Signifikan
30	30	0.489	Sangat Signifikan
31	31	NAN	NAN
32	32	0.776	Sangat Signifikan
33	33	0.125	-
34	34	0.860	Sangat Signifikan
35	35	0.119	-
36	36	0.643	Sangat Signifikan
37	37	0.789	Sangat Signifikan
38	38	0.063	-

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

39	39	0.798	Sangat Signifikan
40	40	0.798	Sangat Signifikan
41	41	0.858	Sangat Signifikan
42	42	0.858	Sangat Signifikan
43	43	0.906	Sangat Signifikan
44	44	0.660	Sangat Signifikan
45	45	0.667	Sangat Signifikan
46	46	0.149	-
47	47	0.119	-
48	48	0.567	Sangat Signifikan
49	49	0.606	Sangat Signifikan
50	50	0.125	-
51	51	0.221	-
52	52	0.482	Sangat Signifikan
53	53	0.954	Sangat Signifikan
54	54	0.874	Sangat Signifikan
55	55	0.787	Sangat Signifikan
56	56	0.954	Sangat Signifikan
57	57	0.123	-
58	58	0.115	-
59	59	0.732	Sangat Signifikan
60	60	0.293	Signifikan

Catatan: Batas signifikansi koefisien korelasi sebagaai berikut:

df (N-2)	P=0,05	P=0,01	df (N-2)	P=0,05	P=0,01
10	0,576	0,708	60	0,250	0,325
15	0,482	0,606	70	0,233	0,302
20	0,423	0,549	80	0,217	0,283
25	0,381	0,496	90	0,205	0,267
30	0,349	0,449	100	0,195	0,254
40	0,304	0,393	125	0,174	0,228
50	0,273	0,354	>150	0,159	0,208

Bila koefisien = 0,000 berarti tidak dapat dihitung.

KUALITAS PENGECOH
=====

Jumlah Subyek= 36

Butir Soal= 60

Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

No Butir Baru	No Butir Asli	a	b	c	d	*
1	1	2++	0--	29**	0--	5
2	2	1--	1--	5**	24---	0
3	3	2++	29**	0--	0--	0
4	4	0--	16-	7+	8**	0
5	5	5++	3+	1--	22**	0
6	6	0**	21-	10++	0--	0
7	7	0--	1-	29**	1-	0
8	8	0--	1**	30---	0--	0
9	9	1-	30**	0--	0--	0
10	10	3-	10++	6**	12++	0
11	11	5+	11**	0--	15--	0
12	12	1--	11++	10++	9**	0
13	13	0--	4+	0--	27**	5
14	14	0--	0--	0--	31**	5
15	15	30**	1-	0--	0--	0
16	16	0--	3++	3++	25**	0
17	17	31**	0--	0--	0--	0
18	18	5+	0--	26**	0--	0
19	19	30**	0--	0--	1-	0
20	20	18---	0--	11**	2--	0
21	21	30**	0--	1-	0--	0
22	22	1-	30**	0--	0--	0
23	23	1--	0--	9--	21**	0
24	24	30**	1-	0--	0--	0

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

25	25	5++	23**	3+	0--	0
26	26	2--	27---	0**	2--	0
27	27	7++	1--	7++	16**	0
28	28	8++	9+	3-	16**	0
29	29	12**	13-	1--	5+	0
30	30	0--	3-	15**	13--	0
31	31	0**	5-	1--	25---	0
32	32	0--	6--	3++	27**	0
33	33	24---	1**	4-	2--	0
34	34	29**	1-	1-	0--	0
35	35	22---	0--	9**	0--	0
36	36	3+	29**	0--	4-	0
37	37	28**	1-	1-	1-	0
38	38	16+	2**	2--	11++	0
39	39	1-	0--	28**	2+	0
40	40	1-	0--	2+	28**	0
41	41	2+	28**	0--	1-	0
42	42	28**	3++	0--	0--	0
43	43	2++	29**	0--	0--	0
44	44	1--	6+	24**	0--	0
45	45	0--	3++	27**	1-	0
46	46	8+	3**	6+	14+	0
47	47	1--	23---	4-	3**	0
48	48	0--	8--	0--	23**	0
49	49	21**	8-	1--	1--	0
50	50	3-	1**	26---	1--	0
51	51	13+	3-	10++	5**	0
52	52	3-	5++	10-	18**	0
53	53	0--	0--	31**	0--	0
54	54	30**	0--	0--	1-	0
55	55	0--	2++	0--	29**	0
56	56	0--	31**	5---	0--	0
57	57	17---	0--	0--	14**	0
58	58	3-	10**	16--	2--	0
59	59	26**	1-	4++	0--	0
60	60	0--	19---	12**	0--	0

Keterangan:

** : Kunci Jawaban
 ++ : Sangat Baik
 + : Baik
 - : Kurang Baik
 -- : Buruk
 ---: Sangat Buruk

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 32.00
 Simpang Baku= 13.66
 KorelasiXY= 0.93
 Reliabilitas Tes= 0.96
 Butir Soal= 60
 Jumlah Subyek= 36
 Nama berkas: E:\SKRIP\HASIL\PRE TES PBL.ANA

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	60.00	Mudah	0.865	Sangat Signifikan
2	2	0.00	Sangat Sukar	0.173	-
3	3	40.00	Mudah	0.787	Sangat Signifikan
4	4	60.00	Sukar	0.317	Signifikan
5	5	40.00	Sedang	0.533	Sangat Signifikan
6	6	0.00	Sangat Sukar	NAN	NAN
7	7	50.00	Mudah	0.808	Sangat Signifikan
8	8	10.00	Sangat Sukar	0.163	-
9	9	50.00	Mudah	0.852	Sangat Signifikan
10	10	40.00	Sukar	0.266	Signifikan
11	11	70.00	Sangat Mudah	0.389	Sangat Signifikan
12	12	-30.00	Sukar	0.076	-

Lampiran 8. Analisis Instrumen Tes

13	13	50.00	Mudah	0.700	Sangat Signifikan
14	14	50.00	Sangat Mudah	0.954	Sangat Signifikan
15	15	50.00	Mudah	0.869	Sangat Signifikan
16	16	50.00	Sedang	0.640	Sangat Signifikan
17	17	50.00	Sangat Mudah	0.954	Sangat Signifikan
18	18	60.00	Mudah	0.737	Sangat Signifikan
19	19	60.00	Mudah	0.918	Sangat Signifikan
20	20	70.00	Sangat Mudah	0.389	Sangat Signifikan
21	21	40.00	Mudah	0.830	Sangat Signifikan
22	22	40.00	Mudah	0.841	Sangat Signifikan
23	23	30.00	Sedang	0.418	Sangat Signifikan
24	24	60.00	Mudah	0.918	Sangat Signifikan
25	25	80.00	Sedang	0.622	Sangat Signifikan
26	26	0.00	Sangat Sukar	NAN	NAN
27	27	80.00	Sedang	0.498	Sangat Signifikan
28	28	90.00	Sedang	0.515	Sangat Signifikan
29	29	40.00	Sedang	0.332	Sangat Signifikan
30	30	80.00	Sedang	0.489	Sangat Signifikan
31	31	0.00	Sangat Sukar	NAN	NAN
32	32	70.00	Mudah	0.776	Sangat Signifikan
33	33	10.00	Sangat Sukar	0.125	-
34	34	60.00	Mudah	0.860	Sangat Signifikan
35	35	-20.00	Sukar	0.119	-
36	36	70.00	Sedang	0.643	Sangat Signifikan
37	37	60.00	Mudah	0.789	Sangat Signifikan
38	38	0.00	Sangat Sukar	0.063	-
39	39	70.00	Mudah	0.798	Sangat Signifikan
40	40	70.00	Mudah	0.798	Sangat Signifikan
41	41	80.00	Mudah	0.858	Sangat Signifikan
42	42	80.00	Mudah	0.858	Sangat Signifikan
43	43	70.00	Mudah	0.906	Sangat Signifikan
44	44	80.00	Sedang	0.660	Sangat Signifikan
45	45	40.00	Mudah	0.667	Sangat Signifikan
46	46	10.00	Sangat Sukar	0.149	-
47	47	0.00	Sangat Sukar	0.119	-
48	48	60.00	Sedang	0.567	Sangat Signifikan
49	49	80.00	Sedang	0.606	Sangat Signifikan
50	50	10.00	Sangat Sukar	0.125	-
51	51	20.00	Sangat Sukar	0.221	-
52	52	70.00	Sedang	0.482	Sangat Signifikan
53	53	50.00	Sangat Mudah	0.954	Sangat Signifikan
54	54	60.00	Mudah	0.874	Sangat Signifikan
55	55	60.00	Mudah	0.787	Sangat Signifikan
56	56	50.00	Sangat Mudah	0.954	Sangat Signifikan
57	57	-50.00	Sedang	0.123	-
58	58	-30.00	Sukar	0.115	-
59	59	80.00	Mudah	0.732	Sangat Signifikan
60	60	30.00	Sedang	0.293	Signifikan

SOAL POST-TEST KOMPETENSI CAD (INVENTOR) KELAS XII
PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 2 KLATEN

Alamat: Senden, Ngawen, Klaten, Jawa Tengah. 57446

Telp. (0272) 3100899

Soal pre-test Kompetensi CAD (inventor)

Jurusan : Teknik Pemesinan

Tanggal :

Waktu : 60 menit

Sifat ujian : close book

Petunjuk

- a. SEBELUM MENGERJAKAN SOAL SILAHKAN BERDOA LEBIH DULU
- b. Tulis identitas diri saudara dan nomor soal pada lembar pekerjaan saudara!
- c. Jawab soal-soal berikut dengan memberi tanda silang(X) pada lembar jawab yang disediakan !
- d. Tidak diperbolehkan mencorat-coret soal!

Soal pilihan ganda sebanyak 50 butir soal, soal dikerjakan pada lembar jawab dengan member tanda silang (X) pada lembar jawab!

1. Banyak orang menyebut gambar teknik merupakan bahasa orang teknik, mengapa demikian?
 - a. Sebagian besar orang teknik tidak mengerti banyak bahasa dan hanya gambar sebagai bahas isyarat orang teknik.
 - b. Terlalu banyak bahasa yang di gunakan dalam bidang teknik sehingga menggunakan gambar.
 - c. Sebagian besar orang teknik menggunakan gambar kerja untuk melakukan order dan melakukan perintah pembuatan komponen keteknikan.
 - d. Orang teknik suka menggunakan gambar untuk melakukan komunikasi.
2. Fungsi gambar kerja bagi orang teknik atau pekerja di bidang keteknikan adalah
 - a. Memberikan informasi yang akurat pada operator.
 - b. Memiliki ketentuan-ketentuan pada gambar yang dapat mempermudah operator untuk melaksanakan pekerjaannya.
 - c. Memberikan informasi yang valid dengan keterangan-keterangan yang jelas, objektif dan tepat yang tidak selalu berubah.
 - d. Memberikan informasi kepada operator untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan informasi yang tertuang pada gambar kerja.
3. Beberapa orang sering mengalami salah dalam membaca gambar teknik, ini disebabkan karena, kecuali
 - a. Operator kurang menguasai gambar teknik sebagai bahasa keteknikan.
 - b. Gambar memberikan informasi dengan jelas dan keterangan yang tepat pada penandaan pengerjaan.
 - c. Kesalahan menggambar atau pemberian keterangan pada gambar kerja.
 - d. Penandaan/ keterangan gambar kerja kurang jelas di sebabkan karena media gambar kurang baik.
4. Berkembangnya ilmu pengetahuan dan modernisasi hampir di segala bidang membuat dunia gambar keteknikan mengalami perubahan dalam cara dan penyajian gambar kerja. Keuntungan modernisasi dalam dunia gambar kerja keteknikan adalah, kecuali
 - a. Penyajian gambar kerja dapat dimengerti oleh dunia teknik di seluruh dunia.
 - b. Tidak perlunya bahasa lisan mengenai dunia keteknikan untuk berkomunikasi dengan Negara lain.
 - c. Menyederhanakan informasi tentang perintah atau keterangan pengerjaan kepada operator.
 - d. Penyediaan tenaga khusus dalam pembuatan perintah/informasi yang berwujud gambar kerja.
5. Dalam era moderinisasi dunia gambar keteknikan, beberapa Negara memiliki standard dalam menentukan aturan

menggambar. Berikut ini merupakan macam-macam standarisasi Negara-negara maju, kecuali

- ANSI
 - ISO
 - JIS
 - SNI
6. Berikut ini merupakan beberapa contoh software yang dapat digunakan untuk menggambar gambar teknik, kecuali . . .
- Autodesk Inventor
 - Autodesk Autocad
 - Paint
 - Autodesk Mechanical Desktop
7. Penggunaan software berbasis CAD adalah program pemodelan solid berbasis fitur parametric, pernyataan ini mengandung arti?
- Obyek gambar pada program berbasis CAD mengandung obyek parametric.
 - Penggambaran dengan program berbasis CAD memiliki kemudahan dalam membuat model-model gambar kerja di bidang pemesinan.
 - Penggambaran dengan program berbasis CAD pada pemodelan solid memiliki fitur parametric yang membentuk geometri.
 - Semua obyek dan hubungan antargeometri dapat di rubah kembali meskipun geometrinya sudah jadi.
8. Format ekstensi jika kita menggambar part (gambar bagian) dengan menggunakan software inventor adalah
- dwg
 - ipt
 - idw
 - ipn
9. Format ekstensi jika kita menggambar assembly (gambar rakitan) dengan menggunakan software inventor adalah . . .
- ipt
 - ipn
 - iam
 - dwg
10. Format ekstensi jika kita menggambar gambar kerja dengan menggunakan software inventor adalah . . .
- dwg
 - idw
 - iam
 - ipt

11.



Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software

inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .

- Rectangle
- Arc
- Point
- Polygon

12.



Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .

- Polygon
- Arc
- Point
- Fillet dan Chamfer

13.



Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .

- Rectangle
- Point
- Fillet dan chamfer
- Arc

14.



Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .

- Rectangle
- Polygon
- Point
- Arc

15.



Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .

- Mirror
- Copy
- Offset
- Split

16.



Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .

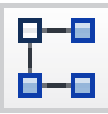







- Loft
- Coil
- Revolve
- Extrude

17.

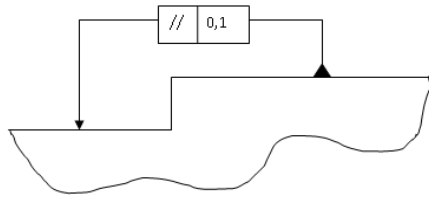


Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, nama dari gambar tersebut adalah . . .

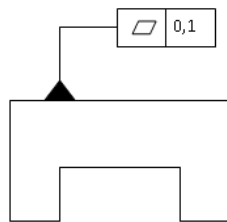
- Chamfer
- Fillet

- c. coil
d. Extrude
18.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Membuat duplikat objek dengan pola menyudut
b. Membuat duplikat objek dengan pola melingkar
c. Membuat duplikat objek dengan pola lurus
d. Membuat duplikat objek dengan pola menurut drafter
19.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Untuk membuat 2 garis menjadi saling tegak lurus
b. Untuk menepatkan 2 garis dalam satu bidang
c. Untuk membuat 2 garis menjadi sejajar
d. Untuk membuat 2 garis menjadi bersinggungan
20.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Untuk membuat 2 garis menjadi bersinggungan
b. Untuk membuat 2 garis menjadi sejajar
c. Untuk membuat 2 garis menjadi saling berhimpit
d. untuk menyamakan ukuran obyek
21.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Untuk menampilkan constraint yang pada geometri
b. Untuk membuat garis lurus yang sejajar
c. Untuk membuat garis ukuran secara otomatis
d. Untuk membuat ukuran pada sketch
22.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Untuk membuat fitur lubang yang parametric berbentuk lubang bor.
b. Untuk memotong sisi dalam sebuah benda dengan ketebalan tertentu pada setiap sisinya
- c. Untuk membuat bentuk-bentuk yang silindris.
d. Untuk membuat objek dengan perpaduan beberapa bentuk yang berbeda
23.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Untuk membuat objek dengan perpaduan beberapa bentuk yang berbeda
b. Untuk membuat suatu kedalaman maupun ketinggian dari sebuah profil
c. Untuk memberikan bentuk-bentuk yang diinginkan oleh drafter
d. Untuk memotong sisi dalam sebuah benda dengan ketebalan tertentu pada setiap sisinya
24.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Lambang dasar konfigurasi permukaan
b. Lambang penunjukan kekasaran permukaan
c. Lambang penunjukan pengerjaan menggunakan gerinda mesin
d. Lambang permukaan yang tidak boleh di kerjakan atau di buang.
25.  Pada gambar disamping merupakan ikon task bar dari sebuah software inventor, fungsi dari gambar tersebut adalah ...
a. Lambang permukaan yang tidak boleh di kerjakan atau di buang
b. Lambang dasar konfigurasi permukaan
c. Lambang penunjukan kekasaran permukaan
d. Lambang dasar konfigurasi permukaan.
26. Pada ukuran sebuah gambar poros ditulis dengan $\varnothing 45 \pm 0,01$ ini di maksudkan sebagai
a. Sebuah poros akan dikerjakan dengan batas ukuran $\varnothing 44,99 - \varnothing 45,01$
b. Sebuah poros akan dimasukan kedalam sebuah lubang dengan diameter $\varnothing 44,99 - \varnothing 45,01$
c. Sebuah poros akan dikerjakan dengan batas ukuran $\varnothing 44,9 - \varnothing 45,1$
d. Sebuah poros akan di kerjakan dengan suaian sesak.

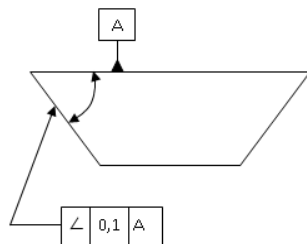
27. Pada gambar di samping merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .



- Pada gambar tersebut menunjukkan kelurusan antara garis satu dengan garis yang ditunjukkan dengan toleransi 0,1
 - Pada gambar tersebut menunjukkan ketegak lurus antara garis satu dengan garis yang ditunjukkan dengan toleransi 0,1
 - Pada gambar tersebut menunjukkan kesimetrisan antara garis satu dengan garis yang ditunjukkan dengan toleransi 0,1
 - Pada gambar tersebut gambar di buat dengan toleransi 0,1
28. Pada gambar di samping merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .



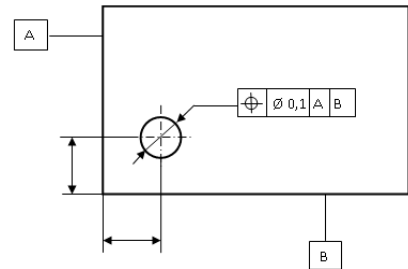
- Pada gambar tersebut menunjukkan profil permukaan dengan toleransi 0,1
 - Pada gambar tersebut menunjukkan kedataran pada permukaan dengan toleransi 0,1
 - Pada gambar tersebut menunjukkan ketegak lurus permukaan dengan toleransi 0,1
 - Pada gambar tersebut menunjukkan kesimetrisan permukaan dengan toleransi 0,1
29. Pada gambar di samping merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .




- Pada pembuatan ukuran teoritis tepat dengan toleransi sudut
- Penunjukan toleransi yang akan di gambar

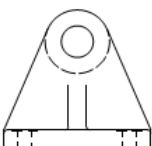
- Penunjukan toleransi perpotongan garis bidang A
- Pada pembuatan ukuran teoritis hasil simetris dengan bidang yang di beri tanda

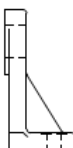
30. Pada gambar di samping merupakan gambar kerja, gambar tersebut mempunyai arti . . .

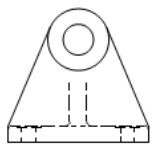


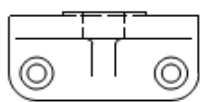
- Pada pembuatan ukuran teoritis hasil simetris dengan bidang yang di beri tanda
 - Pada pembuatan ukuran teoritis tepat dengan toleransi posisi yaitu 0,1
 - Pembuatan ukuran harus tegak dengan bidang A dan B dengan toleransi 0,1
 - Pembuatan lingkaran sesuai dengan toleransi dan sesuai dengan bidang A dan B dengan batas toleransi 0,1
31. Apakah yang dimaksud work plane dalam menggambar dengan inventor?
- Sebuah lembar kerja yang digunakan membuat part di inventor
 - Sebuah lembar kerja yang digunakan sebagai tempat menyajikan gambar 2D
 - Sebuah lembar kerja yang digunakan untuk mengassembly komponen dari part yang telah di buat.
 - Sebuah bidang yang digunakan untuk membantu membuat geometri, menerapkan Assembly Constraints, dan membantu proses modeling yang lain.
32. Apakah yang dimaksud fillet dalam menggambar dengan inventor?
- Command/tool yang berfungsi sebagai pembuat chamfer
 - Command/tool yang berfungsi memberikan radius
 - Command/tool yang berfungsi sebagai pembuat ulir
 - Command/tool yang berfungsi sebagai pembuat kartel/ knurling
33. Apakah yang dimaksud project geometri dalam menggambar dengan inventor?
- Tool yang digunakan untuk memberikan ukuran secara umum dengan manual

- b. Tool yang digunakan untuk menentukan ukuran secara otomatis dengan hanya memilih bentuk geometri yang akan diberikan ukuran.
- c. Tool yang berfungsi untuk memproyeksikan suatu bentuk geometri yang sudah ada ke atas bidang sketch.
- d. Tool yang digunakan untuk memperpanjang suatu garis dari geometri tertentu
34. Apakah yang dimaksud tapped hole dalam menggambar dengan inventor?
- Membuat lubang standard tanpa ulir dalam
 - Membuat lubang dengan pengepasan mengacu pada ulir luar dari baut
 - Membuat lubang dengan ulir dalam
 - Menentukan bentuk dari sebuah pembuatan lubang
35. Faktor yang harus ada dalam penggunaan tool revolve, kecuali . . .
- Garis bantu (sketch)
 - Axis
 - Garis Profil
 - Geometry
36. Apakah yang fungsi base view dalam menggambar dengan inventor?
- Pandangan utama dari sebuah gambar
 - Menampilkan pandangan dari sisi lain dengan memproyeksikan gambar dari pandangan utama
 - Pandangan tambahan atau pandangan bantu
 - Digunakan untuk membuat gambar irisan atau potongan
37. Apakah yang fungsi detail view dalam menggambar dengan inventor?
- Menampilkan pandangan dari sisi lain dengan memproyeksikan gambar dari pandangan utama
 - Pandangan tambahan atau pandangan bantu
 - Untuk menyederhanakan gambar apa bila gambar terlalu besar atau panjang
 - Memperbesar gambar untuk memberikan keterangan tambahan
38. Bagaimana mengatur jenis proyeksi/ pandangan dalam software inventor?
- Klik kanan pada area gambar → Isometric View → Done → Yes
 - Klik File → New → Standard.idw → Ok → Klik kanan pada Sheet1 → Klik Edit Sheet → Orientation → Ok
 - Klik icon section view → klik benda → buat garis → klik kanan pada akhir garis → continue → tarik keatas atau kebawah → klik keempat yang ditentukan
 - Klik format → Styles Editor → Klik Default Standard (ISO) → Projection Type → Third Angel → Done → Yes
39. Dari pernyataan tentang proyeksi amerika berikut, manakah yang benar?
- Benda yang diproyeksikan seolah-olah ditarik menuju bidang proyeksi.
 - Benda terletak diantara orang yang melihat dengan bidang proyeksi.
 - Letak benda yang diproyeksikan berada di depan bidang proyeksi.
 - Letak bidangnya tegak lurus dengan arah pandangannya.
40. Pemilihan sisi benda yang diproyeksikan sebagai pandangan depan dari suatu gambar tiga dimensi sebaiknya didasarkan pada...
- Sisi tersebut dipilih karena memberikan informasi yang paling banyak dibandingkan sisi yang lain.
 - Sisi tersebut dipilih karena merupakan sisi yang paling sederhana untuk digambar dibandingkan sisi yang lain.
 - Sisi tersebut dipilih karena memungkinkan kedudukan gambar lain dapat menjadi rapi.
 - Sisi tersebut dipilih karena dapat menghemat kertas gambar sehingga gambar kerja lebih efisien.
41. Gambar disamping jika gambar tersebut merupakan gambar 3D, dirubah menjadi gambar 2D dengan proyeksi eropa, maka pandangan depannya adalah . . .
- 

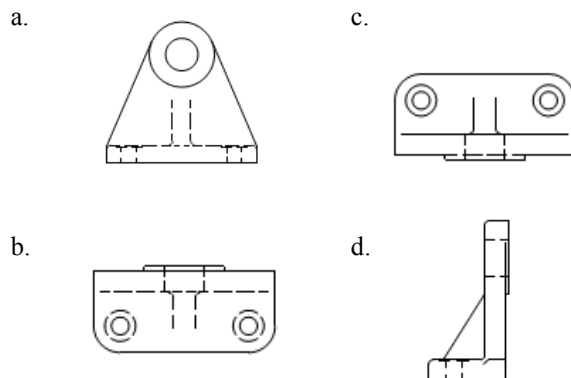
a. 

b. 

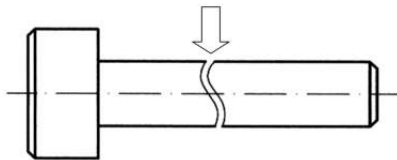
c. 

d. 

42. Dari **gambar nomor 59** jika dibuat menjadi gambar 2D pandangan atas dengan menggunakan proyeksi sudut ketiga (amerika) adalah



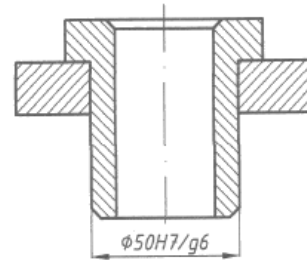
43. Perhatikan gambar berikut!



Apa sebabnya benda digambar seperti pada gambar di atas?

- Benda tersebut mengalami keretakan sehingga perlu diberi suatu tanda untuk menjelaskan posisi keretakan tersebut.
 - Benda tersebut terlalu panjang sehingga cukup digambarkan dengan memotongnya agar menghemat kertas gambar.
 - Benda tersebut patah karena terkena beban berulang yang berlebih dengan arah tegak lurus terhadap titik pusatnya.
 - Benda tersebut memerlukan penyambungan dengan las pada posisi yang ditunjukkan dengan anak panah.
44. Ukuran maksimum yang diizinkan 40,5 mm dan ukuran minimum yang diizinkan 39,5 mm. Maka toleransinya adalah...
- 1,75 mm
 - 1,5 mm
 - 1,25 mm
 - 1,0 mm

45. Gambar suaian poros dengan lubang seperti pada gambar, pengertian ukuran yang tercantum pada gambar adalah ...



- Ukuran poros dan lubang dengan toleransi $h7/G6$
- Ukuran nominal poros $\Phi 50$ mm, berada pada daerah toleransi G dengan kualitas 6 dan lubang $\Phi 50$ mm daerah toleransi h kualitas 7
- Ukuran nominal lubang $\Phi 50$ mm, berada pada daerah toleransi h dengan kualitas 7 dan poros $\Phi 50$ mm daerah toleransi G kualitas 6
- Ukuran nominal lubang $\Phi 50$ mm, berada pada daerah toleransi H dengan kualitas 7 dan poros $\Phi 50$ mm daerah toleransi g kualitas 6

LEMBAR JAWAB

Nama :
Absen :
Kelas :
Hari/tanggal :

Petunjuk

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti sebelum anda menjawab.
2. Jumlah soal sebanyak 60 butir soal.
3. Jawaban yang anda anggap salah dan ingin memperbaikinya, maka anda dapat memperbaikinya dengan cara seperti dibawah ini:

a b c ~~d~~ diperbaiki menjadi a b ~~c~~ ~~d~~

4. Selamat mengerjakan!

1.	a	b	c	d	e
2.	a	b	c	d	e
3.	a	b	c	d	e
4.	a	b	c	d	e
5.	a	b	c	d	e
6.	a	b	c	d	e
7.	a	b	c	d	e
8.	a	b	c	d	e
9.	a	b	c	d	e
10.	a	b	c	d	e
11.	a	b	c	d	e
12.	a	b	c	d	e
13.	a	b	c	d	e
14.	a	b	c	d	e
15.	a	b	c	d	e

16.	a	b	c	d	e
17.	a	b	c	d	e
18.	a	b	c	d	e
19.	a	b	c	d	e
20.	a	b	c	d	e
21.	a	b	c	d	e
22.	a	b	c	d	e
23.	a	b	c	d	e
24.	a	b	c	d	e
25.	a	b	c	d	e
26.	a	b	c	d	e
27.	a	b	c	d	e
28.	a	b	c	d	e
29.	a	b	c	d	e
30.	a	b	c	d	e

31.	a	b	c	d	e
32.	a	b	c	d	e
33.	a	b	c	d	e
34.	a	b	c	d	e
35.	a	b	c	d	e
36.	a	b	c	d	e
37.	a	b	c	d	e
38.	a	b	c	d	e
39.	a	b	c	d	e
40.	a	b	c	d	e
41.	a	b	c	d	e
42.	a	b	c	d	e
43.	a	b	c	d	e
44.	a	b	c	d	e
45.	a	b	c	d	e

KUNCI JAWABAN

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. C | 16. C | 31. D |
| 2. C | 17. A | 32. B |
| 3. B | 18. C | 33. C |
| 4. D | 19. A | 34. C |
| 5. D | 20. D | 35. D |
| 6. C | 21. D | 36. A |
| 7. D | 22. A | 37. D |
| 8. B | 23. B | 38. D |
| 9. C | 24. D | 39. A |
| 10. B | 25. D | 40. A |
| 11. D | 26. A | 41. A |
| 12. D | 27. C | 42. C |
| 13. A | 28. B | 43. B |
| 14. D | 29. A | 44. D |
| 15. A | 30. B | 45. D |

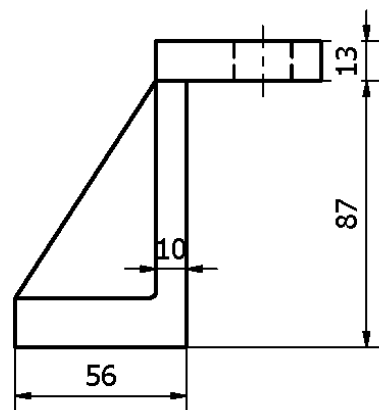
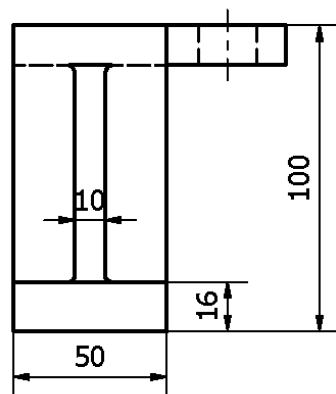
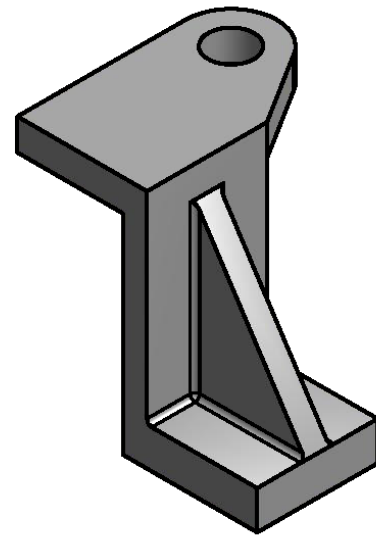
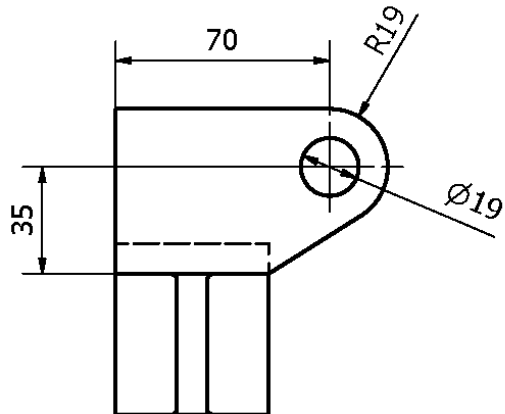
Penilaian hasil pengerjaan uji coba soal:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Benar} \times 2}{9}$$

= Hasil Nilai

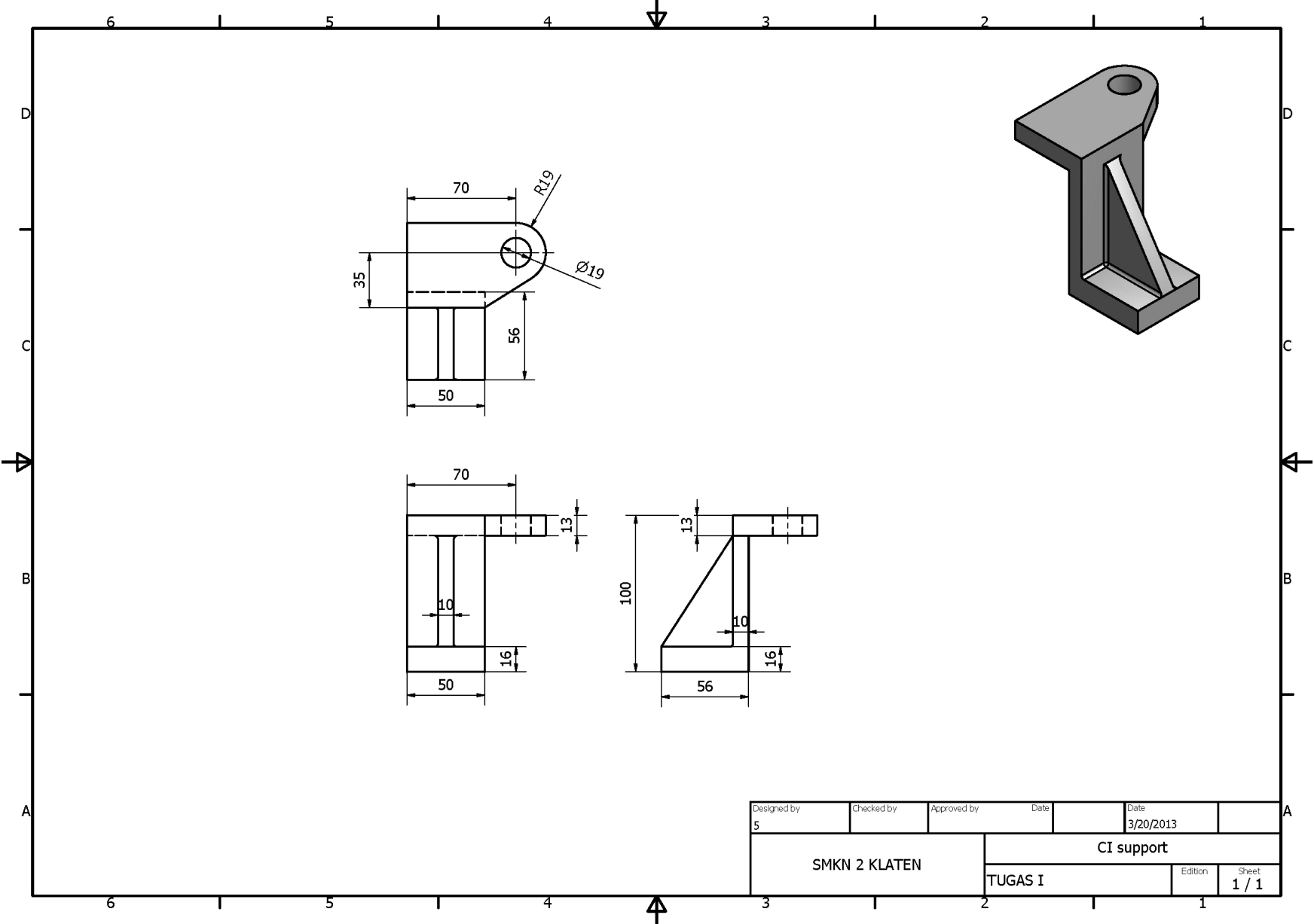
Hasil penugasan siklus I

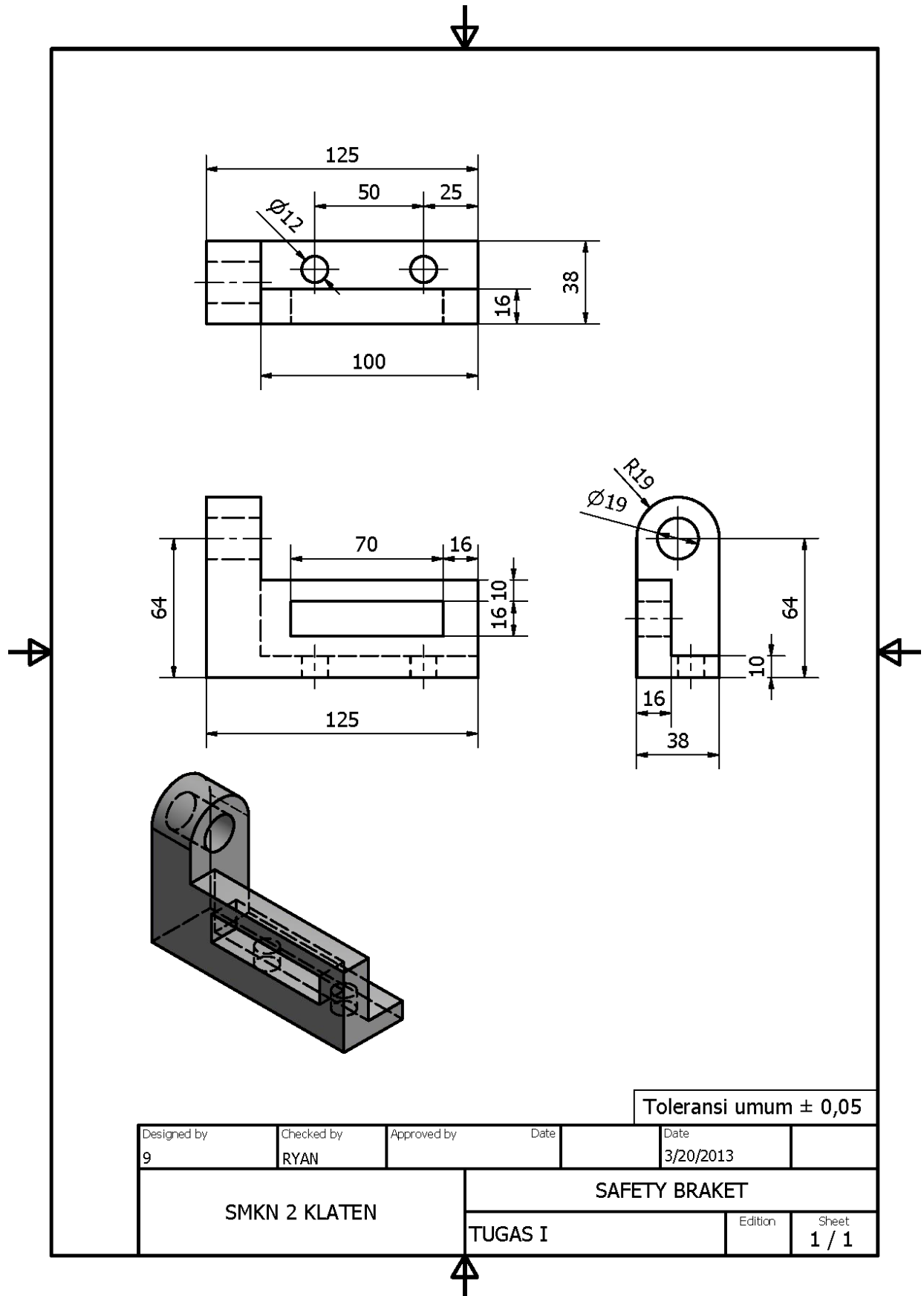
Toleransi umum $\pm 0,05$



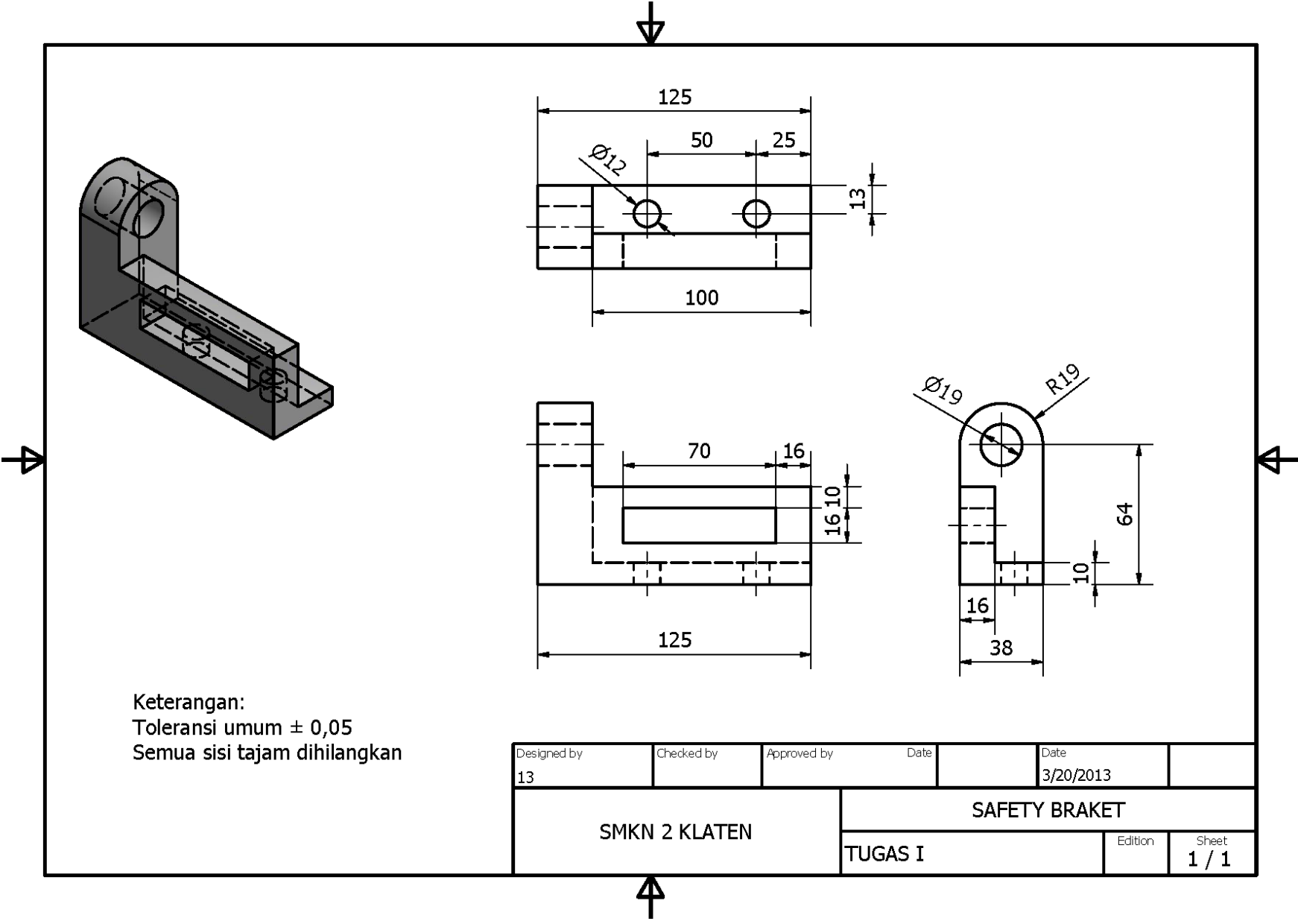
Designed by 2	Checked by	Approved by	Date	Date 3/20/2013	
SMKN 2 KLATEN			CI support		
TUGAS I			Edition	Sheet 1 / 1	

Lampiran 10. Hasil Penugasan Provek Siklus I dan Siklus II

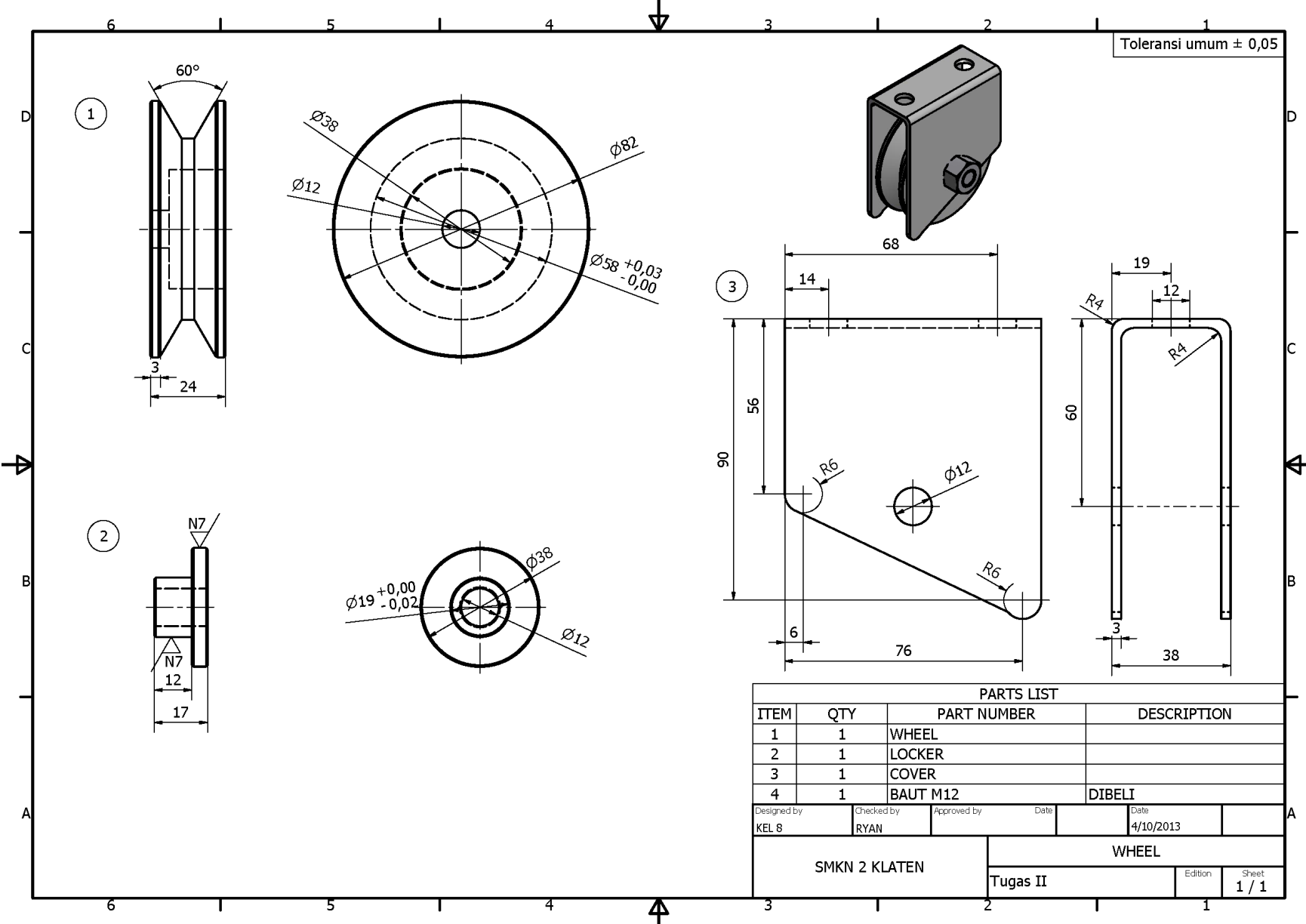




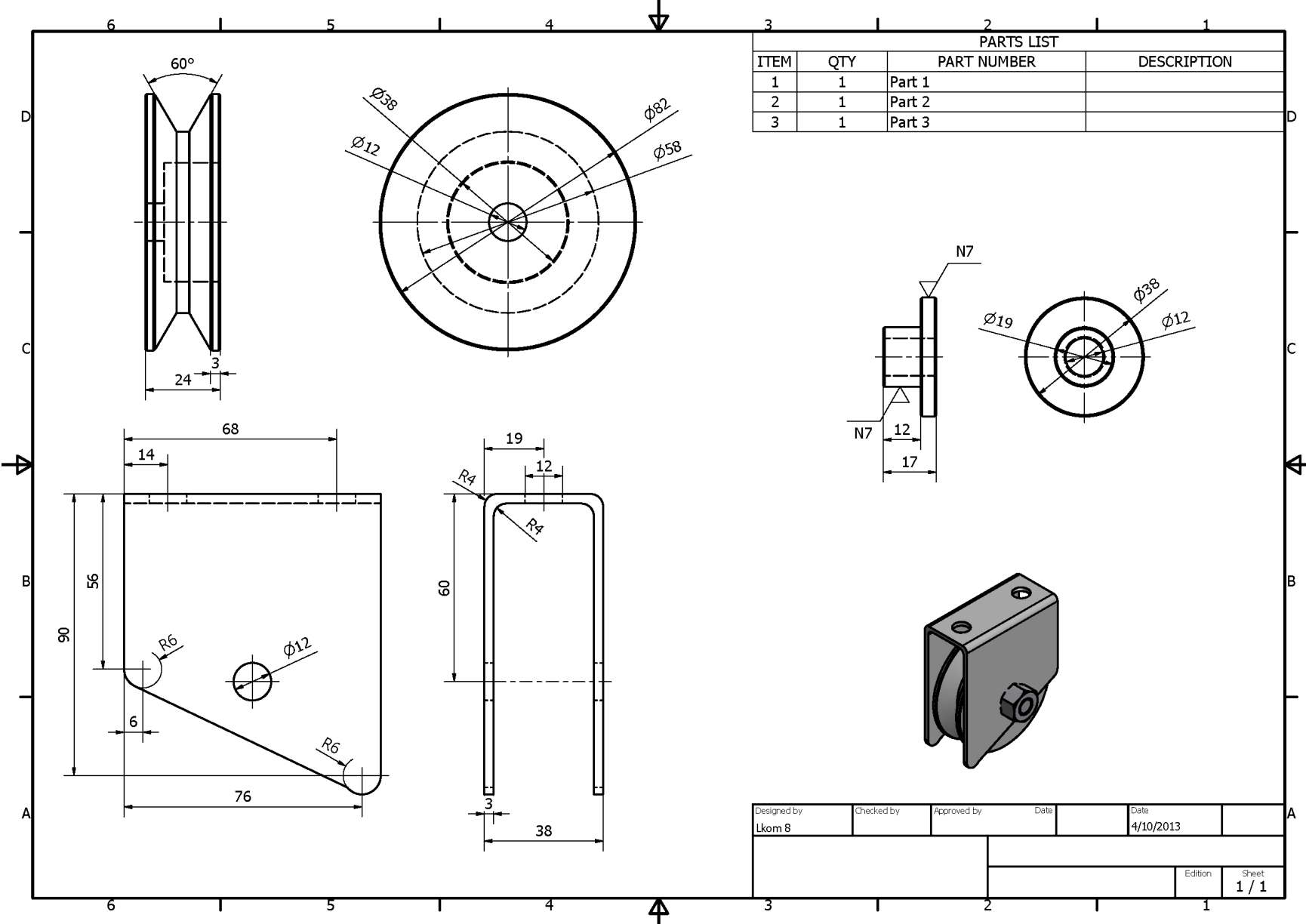
Lampiran 10. Hasil Penugasan Proyek Siklus I dan Siklus II



Lampiran 10. Hasil Penugasan Proyek Siklus I dan Siklus II



Lampiran 10. Hasil Penugasan Proyek Siklus I dan Siklus II



LEMBAR OBSERVASI NILAI *PROJECT BASED LEARNING* SISWA XI-TPMA PADA SIKLUS I

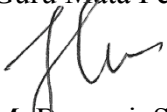
No.	Nama	kelompok	Indikator						Nilai skala 0-100	Keterangan
			1	2	3	4	5	6		
1	Achmad Ma'ruf Fathr R.	12	4	16	16	16	20	3	75	Lulus
2	Agus Rohmad	6	4	18	18	14	16	3	73	Tidak Lulus
3	Anggi Eko Prasetyo	16	8	17	17	17	18	3	80	Lulus
4	Arif Gunawan	6	4	18	18	17	22	3	82	Lulus
5	Bagus Rifai Robi Utama	7	6	17	17	14	15	3	72	Tidak Lulus
6	Bugi Kurniawan	14	6	17	17	17	20	3	80	Lulus
7	Danang Sukowiyono	4	4	18	18	16	16	2	74	Tidak Lulus
8	Didik Supardiyanto	13	8	18	18	16	19	3	82	Lulus
9	Dika Kurniawan Saputra	15	6	17	17	17	20	3	80	Lulus
10	Dionysius Yofi Vernd	18	6	17	17	16	17	3	76	Lulus
11	Edi Sulistyanto	13	8	18	18	17	20	3	84	Lulus
12	Edi Suryanto	1	4	16	16	17	22	3	78	Lulus
13	Galang Dwi Rutanto	2	6	18	18	16	15	5	78	Lulus
14	Gunawan Puji Haryono	3	8	18	17	16	18	5	82	Lulus
15	Hidayatul Rokhman	15	6	17	17	17	17	3	77	Lulus
16	Irfan Adi Heriyanto	7	6	17	17	16	20	3	79	Lulus
17	Jainal Arifin	5	6	18	18	14	15	3	74	Tidak Lulus
18	Jais Abdullah	16	8	17	17	17	18	3	80	Lulus
19	Kiswanto	4	4	18	18	18	21	2	81	Lulus
20	Kurniawan Budi Utomo	8	9	16	16	16	20	3	80	Lulus
21	Muhammad Ramadhan	12	4	16	16	18	21	3	78	Lulus
22	Pambudi Setyawan	11	6	16	16	17	20	3	78	Lulus
23	Purwadi	17	6	19	19	20	17	5	86	Lulus
24	Rangga Bayu Prasetya	10	4	17	17	16	18	2	74	Tidak Lulus
25	Ruhi Roushan	14	6	17	17	14	15	3	72	Tidak Lulus
26	Ryan Putra Gumilar	5	6	18	18	16	20	3	81	Lulus
27	Shodiq Nur Rosid	18	6	17	17	16	17	3	76	Lulus
28	Singgih Aditya Warsa	2	6	18	18	16	20	5	83	Lulus
29	Sochip Nur Ahmadi	3	8	18	17	16	22	5	86	Lulus
30	Soleh Rohmadi	17	6	18	18	15	16	5	78	Lulus
31	Tri Budi Santoso	9	8	16	17	18	20	3	82	Lulus
32	Wahyono Badro KSM	11	6	16	16	17	20	3	78	Lulus
33	Wahyu Cahya Setiawan	1	8	16	16	20	22	3	85	Lulus
34	Widha Haryono Singgih	9	8	16	17	16	20	3	80	Lulus
35	Winarno	10	4	17	17	16	18	2	74	Tidak Lulus
36	Yunus Karsiana	8	9	16	16	16	20	3	80	Lulus
Nilai rata-rata									78.83333333	
Jumlah siswa yang "Lulus"										29
Jumlah siswa yang "Tidak Lulus"										7

Persentase jumlah siswa yang "Lulus"	80.55555556
Persentase jumlah siswa yang "Tidak Lulus"	19.44444444

Keterangan:


- 1 : Indikator 1- Kekompakan kerja tim
- 2 : Indikator 2- Gambar 3D part 1
- 3 : Indikator 3- Gambar 3D part 2
- 4 : Indikator 4- Kesesuaian dimensi 2D
- 5 : Indikator 5- Keterangan gambar kerja
- 6 : Indikator 6-Waktu

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran


M. Busroni, S.T.

Klaten, Mei 2013

Penyusun


Ryan Dwi Saputra
09503241013

Lembar Penilaian CAD dengan Metode *Project Based Learning* pada Siklus I

adapun lembar penilaian CAD seperti pada tabel berikut:

Lembar Penilaian CAD Siklus I			
Nama Siswa		:	
Kelas		:	
No Absen		:	
No.	Indikator	nilai maksimal	nilai
1	Kekompakan kerja tim	10	
2	Gambar 3D part 1	20	
3	Gambar 3D part 2	20	
4	Kesesuaian dimensi 2D	20	
5	Keterangan gambar kerja	25	
6	Waktu	5	
Total Nilai			
Guru Mata Pelajaran			
(.....)			

Rambu-rambu Penilaian CAD dengan Metode *Project Based Learning*

Pengisian lembar nilai atau pemberian nilai hasil belajar siswa pada pelajaran CAD disesuaikan dan dipertimbangkan dengan rambu-rambu penilaian dibawah ini:

Indikator	Pemberian Nilai	Kriteria
Kekompakan kerja tim	7-10	Mendiskusikan penugasan <i>project based learning</i> dengan teman sekelompok, Mengerjakan penugasan dengan kelompok secara serius.
	4-6	Mengerjakan penugasan dengan kelompok secara serius,
	1-3	Menyelesaikan tugas secara individual
Gambar 3D part 1	16-20	Berhasil membuat gambar sesuai dengan dimensi yang ditentukan dengan tepat.
	11-15	Berhasil membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 1-2 kesalahan dimensi).
	6-10	Membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 3-5 kesalahan dimensi).
	1-5	Belum berhasil membuat gambar yang telah ditentukan
Gambar 3D part 2	16-20	Berhasil membuat gambar sesuai dengan dimensi yang ditentukan dengan tepat.
	11-15	Berhasil membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 1-2 kesalahan dimensi).
	6-10	Membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 3-5 kesalahan dimensi).
	1-5	Belum berhasil membuat gambar yang telah ditentukan
Kesesuaian dimensi 2D	16-20	Berhasil membuat 2D (gambar kerja) sesuai dengan gambar yang telah ditentukan.
	11-15	Berhasil membuat gambar 2D (terdapat 1-2 kesalahan pada pemberian ukuran gambar)
	6-10	Berhasil membuat gambar 2D dengan penempatan pandangan yang kurang tepat, serta kurang dalam pemberian ukuran (terdapat 3-5 kesalahan pada pemberian ukuran gambar)
	1-5	Belum berhasil membuat gambar 3D dalam

		penyejian gambar 2D.
Keterangan gambar kerja	21-25	Berhasil memberikan keterangan pelengkap dalam gambar 2D (pemberian etiket, tabel komponen, toleransi umum atau khusus, dan tanda pengerjaan pada gambar kerja)
	16-20	Berhasil memberikan keterangan-keterangan dalam gambar 2D (namun, kurang lengkap dalam pemberian keterangan)
	11-15	Berhasil memberikan keterangan-keterangan dalam gambar 2D (hanya terdapat 2 keterangan gambar)
	6-10	Belum berhasil memberi keterangan-keterangan pelengkap dalam gambar 2D (hanya terdapat 1 keterangan gambar)
	1-5	belum berhasil memberi keterangan-keterangan pelengkap dalam gambar 2D.
Waktu	5	lebih cepat
	3	tepat waktu
	2	kurang cepat

LEMBAR OBSERVASI NILAI *PROJECT BASED LEARNING* SISWA XI-TPMA PADA SIKLUS II

No.	Nama	Kelompok	Indikator								Nilai skala 0-100	Keterangan
			1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Achmad Ma'ruf Fathr R.	12	2	10	10	10	12	12	16	3	75	Lulus
2	Agus Rohmad	6	6	9	10	10	12	10	14	2	73	Tidak Lulus
3	Anggi Eko Prasetyo	16	6	11	11	11	12	12	14	3	80	Lulus
4	Arif Gunawan	6	8	10	11	11	12	12	16	2	82	Lulus
5	Bagus Rifai Robi Utama	7	4	10	10	10	12	12	14	3	75	Lulus
6	Bugi Kurniawan	14	6	11	11	11	12	12	16	3	82	Lulus
7	Danang Sukowiyono	4	4	10	10	10	12	12	14	2	74	Tidak Lulus
8	Didik Supardiyanto	13	6	11	11	11	12	12	14	3	80	Lulus
9	Dika Kurniawan Saputra	15	6	11	11	11	12	12	14	3	80	Lulus
10	Dionysius Yofi Vernd	18	6	10	11	11	12	12	14	3	79	Lulus
11	Edi Sulistyanto	13	6	11	11	11	12	14	14	3	82	Lulus
12	Edi Suryanto	1	6	10	10	10	11	10	14	3	74	Tidak Lulus
13	Galang Dwi Rutanto	2	8	11	11	11	12	12	16	5	86	Lulus
14	Gunawan Puji Haryono	3	8	10	11	11	12	13	16	5	86	Lulus
15	Hidayatul Rokhman	15	6	11	11	11	12	12	14	3	80	Lulus
16	Irfan Adi Heriyanto	7	4	11	11	11	12	12	14	3	78	Lulus
17	Jainal Arifin	5	6	10	11	11	10	11	16	3	78	Lulus
18	Jais Abdullah	16	6	11	11	11	12	12	14	3	80	Lulus
19	Kiswanto	4	4	10	10	10	14	14	18	2	82	Lulus
20	Kurniawan Budi Utomo	8	8	11	11	11	12	10	14	5	82	Lulus
21	Muhammad Ramadhan	12	2	11	11	11	12	14	16	3	80	Lulus
22	Pambudi Setyawan	11	6	11	11	11	12	14	16	3	84	Lulus
23	Purwadi	17	8	12	12	12	10	12	15	5	86	Lulus
24	Rangga Bayu Prasetya	10	2	11	11	11	14	14	18	3	84	Lulus
25	Ruhi Roushan	14	6	11	11	11	12	14	14	3	82	Lulus
26	Ryan Putra Gumilar	5	6	10	11	11	12	12	16	3	81	Lulus
27	Shodiq Nur Rosid	18	6	11	11	11	12	12	16	3	82	Lulus
28	Singgih Aditya Warsa	2	8	10	11	11	10	12	16	5	83	Lulus
29	Sochip Nur Ahmadi	3	8	10	11	11	12	13	16	5	86	Lulus
30	Soleh Rohmadi	17	8	11	12	12	10	10	12	5	80	Lulus
31	Tri Budi Santoso	9	8	10	10	11	12	12	16	5	84	Lulus
32	Wahyono Badro KSM	11	6	11	11	11	12	12	14	3	80	Lulus
33	Wahyu Cahya Setiawan	1	6	10	10	10	15	16	18	3	88	Lulus
34	Widha Haryono Singgih	9	8	10	10	11	12	12	16	5	84	Lulus
35	Winamo	10	2	11	11	11	12	14	14	3	78	Lulus
36	Yunus Karsiana	8	8	11	11	11	12	12	18	5	88	Lulus
Nilai rata-rata											81.0555556	
Jumlah siswa yang "Lulus"												33
Jumlah siswa Yang "Tidak Lulus"												3

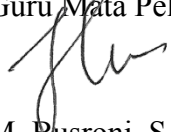
Prosentase jumlah siswa yang "Lulus"	91.66666667
Prosentase jumlah siswa yang "Tidak Lulus"	8.333333333

Keterangan:

- 1 : Indikator 1- Kekompakan kerja tim
- 2 : Indikator 2- Gambar 3D part 1
- 3 : Indikator 3- Gambar 3D part 2
- 4 : Indikator 4- Gambar 3D part 3
- 5 : Indikator 5- Gambar rakitan
- 6 : Indikator 6- Kesesuaian dimensi 2D
- 7 : Indikator 7- Keterangan gambar kerja
- 8 : Indikator 8-Waktu

Klaten, Mei 2013

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran


M. Busroni, S.T.

Penyusun


Ryan Dwi Saputra
09503241013

Lembar Penilaian CAD dengan Metode *Project Based Learning* pada Siklus II

adapun lembar penilaian CAD seperti pada tabel berikut:

Lembar Penilaian CAD Siklus II			
Nama Siswa		:	
Kelas		:	
No Absen		:	
No.	Indikator	Nilai Maksimal	Nilai
1	Kekompakan kerja tim	8	
2	Gambar 3D part 1	12	
3	Gambar 3D part 2	12	
4	Gambar 3D part 3	12	
5	Gambar rakitan	15	
6	Kesesuaian dimensi 2D	16	
7	Keterangan gambar kerja	20	
8	Waktu	5	
Total Nilai			
Guru Mata Pelajaran			
(.....)			

Rambu-rambu Penilaian CAD dengan Metode *Project Based Learning*

Pengisian lembar nilai atau pemberian nilai hasil belajar siswa pada pelajaran CAD disesuaikan dan dipertimbangkan dengan rambu-rambu penilaian dibawah ini:

Indikator	Pemberian Nilai	Kriteria
Kekompakan kerja tim	6-8	Mendiskusikan penugasan <i>project based learning</i> dengan teman sekelompok, Mengerjakan penugasan dengan kelompok secara serius.
	3-5	Mengerjakan penugasan dengan kelompok secara serius,
	1-2	Menyelesaikan tugas secara individual
Gambar 3D part 1	8-10	Berhasil membuat gambar sesuai dengan dimensi yang ditentukan dengan tepat.
	5-7	Berhasil membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 1-2 kesalahan dimensi).
	3-4	Membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 3-5 kesalahan dimensi).
	1-2	Belum berhasil membuat gambar yang telah ditentukan
Gambar 3D part 2	8-10	Berhasil membuat gambar sesuai dengan dimensi yang ditentukan dengan tepat.
	5-7	Berhasil membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 1-2 kesalahan dimensi).
	3-4	Membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 3-5 kesalahan dimensi).
	1-2	Belum berhasil membuat gambar yang telah ditentukan
Gambar 3D part 3	8-10	Berhasil membuat gambar sesuai dengan dimensi yang ditentukan dengan tepat.
	5-7	Berhasil membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 1-2 kesalahan dimensi).
	3-4	Membuat gambar belum sesuai dengan dimensi yang ditentukan (terdapat 3-5 kesalahan dimensi).
	1-2	Belum berhasil membuat gambar yang telah ditentukan

Gambar rakitan	12-15	Berhasil membuat gambar rakitan seperti yang ditentukan
	8-11	Berhasil membuat gambar rakitan, belum sesuai dengan fungsinya
	4-7	Berhasil membuat gambar rakitan namun perakitan belum pas (pada waktu merakit tidak tepat perakitanya)
	1-3	Belum berhasil membuat gambar rakitan seperti yang telah ditentukan
Kesesuaian dimensi 2D	10-12	Berhasil membuat 2D (gambar kerja) sesuai dengan gambar yang telah ditentukan.
	7-9	Berhasil membuat gambar 2D (terdapat 1-2 kesalahan pada pemberian ukuran gambar)
	4-6	Berhasil membuat gambar 2D dengan penempatan pandangan yang kurang tepat, serta kurang dalam pemberian ukuran (terdapat 3-5 kesalahan pada pemberian ukuran gambar)
	1-3	Belum berhasil membuat gambar 3D dalam penyejarian gambar 2D.
Keterangan gambar kerja	16-20	Berhasil memberikan keterangan pelengkap dalam gambar 2D (pemberian etiket, tabel komponen, toleransi umum atau khusus, dan tanda pengerjaan pada gambar kerja)
	11-15	Berhasil memberikan keterangan-keterangan dalam gambar 2D (hanya terdapat 2 keterangan gambar)
	6-10	Belum berhasil memberi keterangan-keterangan pelengkap dalam gambar 2D (hanya terdapat 1 keterangan gambar)
	1-5	Belum berhasil memberi keterangan-keterangan pelengkap dalam gambar 2D.
Waktu	5	lebih cepat
	3	tepat waktu
	2	kurang cepat

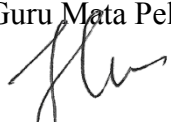
DAFTAR NILAI DAN KEHADIRAN SISWA

MaPel/Standart Kompetensi : CAD										Semester : Genap									
Ko.petensi Keahlian : Teknik Pemesinan										Nama Guru :									
Kelas : XI-TPMA										Wali Kelas :									
No. urut absen	Nama Siswa	NIS	TM Ke- / Tanggal						Keterangan			Jumlah	% Kehadiran	Kelompok	Daftar Nilai				
			27-Feb-13	6-april-13	13-april-13	20-april-13	3-mei-13	10-mei-13							Pra-siklus	Pre-test	Siklus I	Siklus II	Post-test
			1	2	3	4	5	6	S	I	A								
1		3870	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	12	75	70	75	75	78
2		3871	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	6	69	68	73	73	67
3		3872	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	16	76	75	80	80	76
4		3873	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	6	75	78	82	82	71
5		3874	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	7	72	65	72	75	76
6		3875	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	14	74	72	80	82	80
7		3876	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	4	71	53	74	74	67
8		3877	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	13	75	67	82	80	78
9		3878	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	15	75	75	80	80	82
10		3879	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	18	74	73	76	79	78
11		3880	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	13	73	75	84	82	80
12		3881	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	1	69	55	78	74	78
13		3882	√	-	√	√	√	√	-	-	1	5	83.3	2	71		78	86	84
14		3883	√	-	√	√	√	√	1	-	-	5	83.3	3	71		82	86	80
15		3884	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	15	76	72	77	80	76
16		3885	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	7	75	77	79	78	87
17		3886	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	5	71	67	74	78	82
18		3887	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	16	75	70	80	80	78
19		3888	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	4	81	80	81	82	87
20		3889	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	8	73	67	80	82	80
21		3890	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	12	78	75	78	80	80
22		3891	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	11	73	75	78	84	87
23		3892	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	17	75	73	86	86	82
24		3893	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	10	74	75	74	84	78
25		3894	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	14	75	75	72	82	67
26		3895	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	5	79	78	81	81	82
27		3896	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	18	72	73	76	82	71
28		3897	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	2	78	81	83	83	82
29		3898	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	3	81	80	86	86	84
30		3899	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	17	75	72	78	80	80
31		3900	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	9	73	68	82	84	82
32		3901	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	11	77	68	78	80	80
33		3902	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	1	83	85	85	88	91
34		3903	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	9	77	75	80	84	82
35		3904	√	√	√	√	√	√	-	-	-	6	100	10	73	65	74	78	78
36		3905	√	√	√	√	√	√	1	-	1	6	100	8	77	75	80	88	87
Jumlah			36	36	36	36	36	36	1	-	1				2,691	2,452	2,838	2,918	2,858
Rata-rata															74.75	72.12	78.83	81.06	79.39

Keterangan:

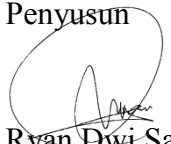
1. Pengambailan nilai menggunakan instrumen penelitian
2. Lembar kehadiran dan daftar nilai menyesuaikan instrument penelitian yang dibuat
3. Siklus I penggambaran CAD part 3D
4. Siklus II penggambaran CAD part 3D dan *assembly*

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran


M. Busroni, S.T.

Klaten, Mei 2013

Penyusun


Ryan Dwi Saputra
09503241013

Lembar Catatan Lapangan Siklus I dan II


Pertemuan ke	: 1 (satu)
Hari/tanggal	: Rabu, 27 februari 2013
Waktu	: 07.00 – 11.00 WIB
Tempat	: SMK Negeri 2 Klaten

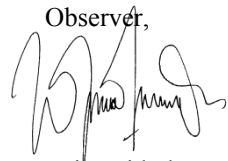
Catatan Kegiatan:

Kegiatan pertama pada penelitian ini adalah observasi keadaan kelas, peneliti melakukan observasi di kelas XI TPMA dan XI TPMB. Kegiatan observasi dimulai dari kelas XI TPMA pada pukul 07.00-08.30 WIB. Pada kegiatan observasi atau bisa juga di sebut kegiatan pra tindakan peneliti bersama observer melihat dan mengamati pada saat berjalanya proses pembelajaran CAD, pembelajaran dimulai dengan berdoa dan dilanjutkan persensi. Kemudian guru menyuruh siswanya menempati 1 perangkat komputer di isi dengan 2 orang siswa dalam pelaksanaan praktik CAD. Pengondisian ini dilakukan untuk membuat siswa dalam 1 kelas dapat menerima materi yang sama dengan waktu yang sama. Guru pelajaran membuka pelajaran dengan sebuah penjelasan materi mengenai menggambar CAD setelah ± 15 menjelaskan guru memberikan penugasan berupa menggambar part 3D. Lembar tugas/Contoh gambar hanya di sorot pada LCD proyektor disisi ruang kelas, ini membuat siswa tidak leluasa memandang dan mencermati gambar yang akan digambar pada komputer masing-masing. Setelah memberikan tugas dengan contoh gambar yang disorot pada LCD proyektor guru bercerita kembali mengenai menggambar CAD. Pada pertengahan jam pelajaran guru meninggalkan kelas, beberapa menit kemudian guru masuk kelas kembali menanyakan penugasan “apakah ada yang sudah selesai?” dan “apakah ada kesulitan dalam pembuatan gambar tersebut”. Beberapa siswa yang bertanya kepada guru tentang penugasan yang diberikan (3 orang siswa), kemudian suasana hening sampai waktu menunjukan akhir pelajaran, dan penugasan dikumpulkan dalam bentuk file pada computer masing-masing.

Kegiatan observasi berlanjut pada kelas XI TPMB, pembelajaran dimulai dari jam 09.00-11.00 WIB. Pada kelas ini jam pembelajaran agak mundur ± 8 menit dari penjadwalan, dikarenakan guru terlambat masuk kelas. Pada kegiatan pembelajaran ini juga dimulai dengan berdoa dan persensi, ada beberapa siswa memberikan surat dispensasi berorganisasi untuk meninggalkan pelajaran dan mengikuti rapat di ruang OSIS. Pembelajaran dilanjutkan dengan pengondisian kelompok belajar pada komputer masing-masing, tujuannya sama dengan kelas satunya, yaitu untuk membuat siswa dalam 1 kelas dapat menerima materi yang sama dengan waktu yang sama. Kegiatan pembelajaran hampir sama dengan kelas sebelumnya, yaitu guru pelajaran membuka pelajaran dengan sebuah penjelasan materi mengenai menggambar CAD setelah ± 15 menjelaskan guru memberikan penugasan berupa menggambar part 3D. Lembar tugas/Contoh gambar hanya di sorot pada LCD proyektor disisi ruang kelas. Siswa mulai mengerjakan penugasan yang diberikan dan guru meninggalkan kelas, beberapa menit kemudian kelas agak riuh siswa bertanya kepada teman

sebangkunya tentang penggambaran menggunakan CAD. Peneliti mulai menenangkan kelas menjawab beberapa pertanyaan dari siswasampai guru kembali masuk kelas. Beberapa menit kemudian guru menanyakan penugasan “apakah ada yang sudah selesai?” dan “apakah ada kesulitan dalam pembuatan gambar tersebut”. beberapa siswa yang bertanya kepada guru tentang penugasan yang diberikan (1 orang siswa), di akhir jam pelajaran ada siswa (1 siswa) bertanya kepada guru mengenai penugasan yang tadi diberikan, guru menjawab pertanyaan yang diajukan oleh siswa. Kemudian beberapa menit kemudian waktu pelajaran CAD berakhir, penugasan dikumpulkan dalam bentuk file pada computer masing-masing.

Peneliti,

Ryan Dwi Saputra
NIM. 09503241013

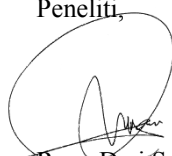
Klaten, 28 Februari 2013
Observer,

Urip Widodo
NIM. 09503241024

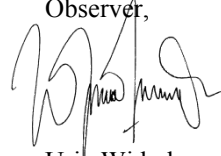
Pertemuan ke	: 2 (dua)
Hari/tanggal	: Rabu, 6 Maret 2013
Waktu	: 07.00 – 11.00 WIB
Tempat	: SMK Negeri 2 Klaten

Catatan Kegiatan:

Sebelum dilaksanakannya tindakan siklus I, terlebih dahulu peneliti mengadakan *pre-test* di kelas XI TPMA. *Pre-test* berupa soal pilihan ganda berjumlah 45 soal untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa setelah mengikuti pembelajaran sebelum tindakan, yaitu pada semester sebelumnya. Soal *pre-test* yang sebelumnya telah dilakukan uji coba pada kelas yang berbeda, untuk mengetahui butir soal yang tidak gugur dan dapat digunakan dalam *pre-test* dan *post-test* pada kelas yang akan diteliti. Pada proses perencanaan pembelajaran terdapat beberapa kegiatan yaitu pengenalan siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek, pembentukan kelompok penugasan, dan penyusunan tugas pembelajaran yang berupa proyek gambar CAD. Hasil *pre-test* akan digunakan sebagai salah satu acuan dalam pengelompokan belajar pada saat tindakan siklus I dan tindakan siklus selanjutnya. Pembagian kelompok belajar diacu pada nilai pra siklus atau pertemuan sebelumnya dan hasil *pre-test* yang dilakukan ini. Soal *pre-test* berjumlah 45 dengan waktu pengerjaan selama 60 menit, setelah selesai mengerjakan *pre-test* peneliti menjelaskan alur penelitian yang akan dilaksanakan. Siswa terlihat antusias dan memperhatikan petunjuk yang diberikan dan mengajukan beberapa pertanyaan terkait proses pembelajaran yang akan dilaksanakan. Pelajaran berakhir ditutup dengan berdoa.

Pre-test juga dilakukan di kelas XI-TPMB, kegiatan *pre-test* hampir sama dengan kelas XI-TPMA, hanya cukup banyak siswa yang izin mengikuti kegiatan organisasi (8 orang), selebihnya kegiatan pembelajaran berjalan seperti kelas XITPMA.

Peneliti,

Ryan Dwi Saputra
NIM. 09503241013


Klaten, 7 Maret 2013
Observer,

Urip Widodo
NIM. 09503241024

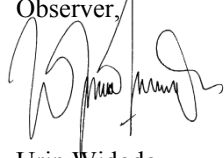
Pertemuan ke	: 3 (tiga)
Hari/tanggal	: Rabu, 13 Maret 2013
Waktu	: 07.00 – 8.30 WIB
Tempat	: SMK Negeri 2 Klaten

Catatan Kegiatan:

Kegiatan siklus I diawali dengan pembagian kelompok kerja, kelompok dibagi berdasarkan nilai gambar CAD pra siklus dan penilaian *pre-test*. Dari kedua nilai tersebut dibuatlah menjadi 18 kelompok kerja, dimana kelompok kerja dibuat seimbang dalam karakteristik, pengetahuan dan ketrampilannya. Selain itu alasan dibuat menjadi kelompok karena hanya ada 18 komputer dengan kondisi baik dan terinstal software inventor. Setelah kelompok belajar terbentuk, kemudian dilanjutkan dengan pembagian modul dan penjelasan mengenai materi dalam modul yang akan dijadikan bahan praktik. Kegiatan selanjutnya mendemonstrasikan pengerjaan penggambaran CAD 3D dengan *software inventor*, kemudian dilanjutkan dengan pemberian tugas proyek penggambaran CAD 3D. Tugas pembelajaran pertama yang dikerjakan secara berkelompok adalah menggambar 2 buah part 3D dengan menggunakan *software Inventor*. Guru membagi penugasan penggambaran model 3D kepada semua kelompok belajar, selain itu guru menjelaskan langkah-langkah penting dalam pembuatan model 3D tersebut. Pada proses penugasan pertama ini, mayoritas siswa masih agak bingung dan canggung bekerja dalam kelompok. Pada saat awal pelajaran computer yang digunakan kelompok 12 tidak merespon perintah, sehingga kelompok 12 bergabung dengan kelompok 10 dan 15 untuk menunggu perbaikan komputer. Siswa melaksanakan penugasan dengan berdiskusi dengan kelompoknya, guru membimbing dalam pembuatan proyek yang telah diberikan. Guru mengontrol dan berkeliling kelas untuk memantau dan membantu jika ada siswa yang mengalami kesulitan dalam pengerjaan penugasan proyek yang diberikan. Tugas diminta untuk dikumpulkan/disave dengan ketentuan pada job paper yang telah diberikan pada setiap kelompok. Guru akan menilai pekerjaan siswa tentang penggambaran model

3D yang telah dibuat. Pada pertemuan 1 siklus I belum selesai karena penugasan proyek berupa gambar part model 3D belum terselesaikan. Kegiatan berakhir ditutup dengan berdoa.

Peneliti,

Ryan Dwi Saputra
NIM. 09503241013

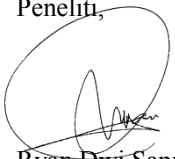
Klaten, 14 Maret 2013
Observer,

Urip Widodo
NIM. 09503241024

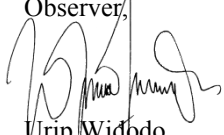
Pertemuan ke	: 4 (empat)
Hari/tanggal	: Rabu, 20 Maret 2013
Waktu	: 07.00 – 8.30 WIB
Tempat	: SMK Negeri 2 Klaten

Catatan Kegiatan:

Kegiatan pada pertemuan ini merupakan pertemuan 2 siklus I. Pada awal kegiatan dibuka dengan berdoa dan kemudian persensi. Setelah itu peneliti menreview materi pertemuan sebelumnya setelah menjelaskan dan mereview materi sebelumnya selama ± 15 menit. Peneliti meminta siswa melanjutkan penugasan yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. Guru meyakinkan siswa bahwa pembelajaran CAD yang digunakan bersifat kolabofatif, siswa boleh bertanya kepada guru, berdiskusi dengan teman sekelompok atau antar kelompok, bahkan siswa diperbolehkan belajar dari sumber buku yang lain yang bermateri CAD. Pada pertemuan 2 siklus I guru banyak berkeliling memeriksa dan membimbing siswa yang dirasa belum dapat mengerjakan penugasan berupa gambar proyek. Sese kali peneliti melontarkan pertanyaan yang membuat siswa membaca modul dan menerapkannya pada penugasan proyek yang sedang dikerjakan. Peneliti meminta siswa untuk bertanya jika mengalami kesulitan dalam mengerjakan penugasan proyek yang berupa gambar model 3D. setelah selesai siswa di minta menyimpan penugasan proyek yang telah dibuat dalam bentuk 2D dengan ketentuan pada *job paper* yang telah diberikan pada setiap kelompok, yang selanjutnya dikumpulkan pada guru. Guru memberi nilai dari penugasan proyek yang telah dikerjakan siswa, serta menjelaskan evaluasi dan pemberian nilai dari kegiatan pada pertemuan 1 dan pertemuan 2 siklus I dari metode pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran selesai, ditutup dengan berdoa. Sebelumnya guru merefleksi dari pertemuan 1 dan pertemuan 2 siklus I, refleksi dilakukan terutama untuk hal-hal yang belum sesuai dengan yang direncanakan untuk kemudian dilakukan perbaikan agar terjadi peningkatan pada siklus selanjutnya

Klaten, 21 Maret 2013

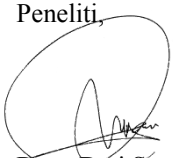
Peneliti,

Ryan Dwi Saputra
NIM. 09503241013

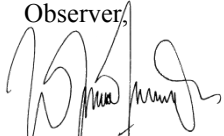
Observer,

Urip Widodo
NIM. 09503241024

Pertemuan ke	: 5 (lima)
Hari/tanggal	: Rabu, 3 April 2013
Waktu	: 07.00 – 8.30 WIB
Tempat	: SMK Negeri 2 Klaten

Catatan Kegiatan:

Berdasarkan Siklus I ternyata hasil belum sesuai dengan apa yang direncanakan, masih diperlukan untuk meningkatkan prestasi dan keaktifan belajar siswa. Pada pertemuan ini memasuki pertemuan 1 siklus II, kegiatan belajar dimulai dengan berdoa dan persensi kehadiran siswa. Kemudian dilanjutkan dengan penjelasan materi dan mendemonstrasikan materi yang akan digunakan dalam siklus II kali ini. Peneliti mulai menjelaskan dan mendemonstrasikan pembuatan gambar CAD 3D yang kemudian di rakit (*assembly*) menjadi satu kesatuan. Sebelum itu peneliti meminta siswa dalam pengondisian kelompok dan komputernya masing-masing. Kemudian pembagian penugasan proyek oleh peneliti, penugasan proyek tersebut berupa penggambaran CAD 3D dan kemudian dirakit menjadi satu kesatuan. Kegiatan siklus II berjalan hampir sama dengan siklus I, siswa antusias mengerjakan penugasan proyek yang diberikan. Siswa melaksanakan penugasan dengan berdiskusi dengan kelompoknya dan antar kelompok, guru berkeliling kelas dan membimbing dalam pembuatan proyek yang telah diberikan. Guru mengontrol dan berkeliling kelas untuk memantau dan membantu jika ada siswa yang mengalami kesulitan dalam pengerjaan penugasan proyek yang diberikan. Tugas diminta untuk dikumpulkan/disave dengan ketentuan pada job paper yang telah diberikan pada setiap kelompok. Guru akan menilai pekerjaan siswa tentang penggambaran model 3D dan gambar rakitan yang telah dibuat. Pada pertemuan 1 siklus I belum selesai karena penugasan proyek berupa gambar part model 3D belum terselesaikan. Kegiatan berakhir ditutup dengan berdoa.

Peneliti,

Ryan Dwi Saputra
NIM. 09503241013

Klaten, 4 April 2013
Observer,

Urip Widodo
NIM. 09503241024

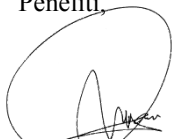
Pertemuan ke	: 6 (enam)
Hari/tanggal	: Rabu, 10 April 2013
Waktu	: 07.00 – 8.30 WIB
Tempat	: SMK Negeri 2 Klaten

Catatan Kegiatan:

Kegiatan pada pertemuan ini merupakan pertemuan 2 siklus I. Pada awal kegiatan dibuka dengan berdoa dan kemudian persensi. Setelah itu peneliti menreview materi pertemuan sebelumnya setelah menjelaskan dan mereview materi sebelumnya selama ± 15 menit. Peneliti meminta siswa melanjutkan penugasan yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. Guru meyakinkan siswa bahwa pembelajaran CAD yang digunakan bersifat kolabofatif, siswa boleh bertanya kepada guru, berdiskusi dengan teman sekelompok atau antar kelompok, bahkan siswa diperbolehkan belajar dari sumber buku yang lain yang bermateri CAD. Pada pertemuan 2 siklus II guru hanya berkeliling sesekali, memeriksa dan membimbing siswa yang dirasa belum dapat mengerjakan penugasan berupa gambar proyek. Peneliti melontarkan pertanyaan yang membuat siswa mengingat materi dan sesekali membuka modul, lalu menerapkannya pada penugasan proyek yang sedang dikerjakan. Peneliti meminta siswa untuk bertanya jika mengalami kesulitan dalam mengerjakan penugasan proyek yang berupa gambar model 3D dan gambar rakitan. Setelah selesai siswa di minta menyimpan penugasan proyek yang telah dibuat dalam bentuk 2D dengan ketentuan pada *job paper* yang telah diberikan pada setiap kelompok, yang selanjutnya dikumpulkan pada guru. Guru memberi nilai dari penugasan proyek yang telah dikerjakan siswa, serta menjelaskan evaluasi dan pemberian nilai dari kegiatan pada pertemuan 1 dan pertemuan 2 siklus II dari metode pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran.

Pada pertemuan terakhir ini, dilaksanakan beberapa kegiatan, yaitu pelaksanaan *post-test*, pengisian angket respon siswa terhadap Metode Pembelajaran Project Based Learning, dan kegiatan penutup. Pelaksanaan *post-test* dilaksanakan 60 menit dengan jumlah soal 45 butir soal. Setelah selesai, lembar jawab siswa kemudian dikumpulkan pada guru untuk diambil nilainya dan sekaligus pengisian angket terbuka dan tertutup, tidak lupa pembahasan soal juga dilakukan. Akhir pembelajaran guru memberikan kata-kata motivasi dengan mengingatkan kembali pentingnya belajar dengan melaksanakan penugasan berupa proyek dan berdiskusi antar teman dan manfaat-manfaat yang bisa didapat sekaligus sebagai kegiatan penutup dari penerapan pembelajaran Project Based Learning. Kegiatan pembelajaran selesai, ditutup dengan berdoa.

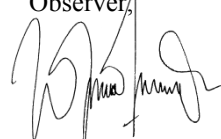
Peneliti,



Ryan Dwi Saputra
NIM. 09503241013

Klaten, 11 April 2013

Observer,



Urip Widodo
NIM. 09503241024

**LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN SISWA
UNTUK PRESTASI BALAJAR RANAH AFEKTIF**

Kisi-kisi Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

Ranah	Aspek	Indikator	No. Item
Afektif	Penerimaan	a. Menunjukkan kemauan	4
	Partisipasi	a. Ikut serta aktif belajar kelompok.	1
	Penilaian/penentuan sikap	a. Menghargai pendapat	3
	Organisasi	a. Bertanggung jawab	2
	Pembentukan pola hidup	a. Menunjukkan disiplin pribadi.	5

tem Soal Lembr Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

No. Item	Pernyataan
1	Siswa bekerjasama dengan anggota kelompok dalam pembuatan <i>project</i>
2	Siswa melaksanakan tanggung jawab sebagai anggota kelompok
3	Siswa selalu mendengarkan pendapat rekan lain
4	Siswa termotivasi dalam mengerjakan <i>project</i> yang diberikan
5	Siswa hadir tepat waktu

Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
Σ								

Keterangan:

Skor 5 untuk kategori sangat baik

Skor 4 untuk kategori baik

Skor 3 untuk kategori kurang baik

Skor 2 untuk kategori tidak baik

Skor 1 untuk kategori sangat tidak baik

Klasifikasi sikap:

1) Berdasarkan Rerata Skor Jawaban

$$\begin{aligned} \text{Jarak interval} &= \frac{\text{Skor Butir Maksimal} - \text{Skor Butir Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban:

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 4,2 – 5	Sangat baik
> 3,4 – 4,2	Baik
> 2,6 – 3,4	Kurang baik
> 1,8 – 2,6	Tidak baik
1 – 1,8	Sangat tidak baik

2) Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Skor Maksimal} &= \text{Skor Butir Maksimal} \times \text{Jumlah Butir} \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 5 \times 32 \\ &= 900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Skor Minimal} &= \text{Skor Butir Minimal} \times \text{Jumlah Butir} \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 1 \times 5 \times 36 \end{aligned}$$

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

$$= 180$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak interval} &= \frac{\text{Jumlah Skor Maksimal} - \text{Jumlah Skor Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\ &= \frac{900 - 180}{5} \\ &= 144 \end{aligned}$$

Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban:

Jumlah Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 756 – 900	Sangat baik
> 612 – 756	Baik
> 468 – 612	Kurang baik
> 324 – 468	Tidak baik
180 – 324	Sangat tidak baik

Rambu-rambu penyekoran:

Item Soal..	Bobot...	Kriteria
Nomor 1	Skor 5	Ikut serta dalam kelompok, ikut andil dalam tugas kelompok, ikut memberikan ide, gagasan, atau pendapatnya serta mau bertanya bila kurang paham, dan saling membimbing antar rekannya yang belum paham sehingga kelompok menjadi lebih hidup.
	Skor 4	Ikut serta dalam kelompok, ikut andil dalam tugas kelompok, ikut memberikan ide, gagasan, atau pendapatnya serta mau bertanya bila kurang paham, hanya saja belum bisa membimbing rekannya yang belum paham.
	Skor 3	Ikut serta dalam kelompok, ikut andil dalam tugas kelompok, namun kurang memberikan ide, gagasan, atau pendapatnya serta tidak mau bertanya.
	Skor 2	Ikut serta dalam kelompok namun hanya banyak bercanda, tidak ikut andil dalam tugas kelompok, dan hanya ikut nama saja dalam kelompok.
	Skor 1	Tidak mau bekerja sama, tidak antusias bekerja dalam kelompok, cenderung acuh tak acuh, hanya ikut nama saja dalam kelompok dan menyendiri.
Nomor 2	Skor 5	Mengerjakan tugas yang diberikan serta menjelaskan apa yang sudah dikerjakannya kepada rekan sekelompok, sehingga informasi yang sudah didapatnya dapat diketahui oleh anggota yang lain dan dapat menambah wawasan masing-masing anggota.
	Skor 4	Mengerjakan tugas yang diberikan namun tidak disertai menjelaskan apa yang sudah dikerjakannya kepada rekan sekelompok, sehingga informasi yang sudah didapatnya tidak tersebar secara utuh pada setiap anggota kelompok.
	Skor 3	Mengerjakan tugas yang diberikan oleh kelompok namun sekerdarnya saja, yang penting sudah ikut mengerjakan.
	Skor 2	Sudah tahu tugasnya namun tidak dikerjakan, sehingga menimbulkan kerugian dalam kelompok.
	Skor 1	Tidak mau mengerjakan tugas atau bahkan tidak tahu tugasnya dalam kelompok, sehingga tidak ikut andil dalam kelompoknya.
Nomor 3	Skor 5	Mendengarkan pendapat rekannya, memberikan pendapat atau sanggahan, dan mampu membuat kesimpulan dari pendapat-pendapat tersebut.
	Skor 4	Mendengarkan pendapat rekannya, memberikan pendapat atau sanggahan, tapi belum bisa membuat kesimpulan dari pendapat-pendapat

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

		tersebut.
	Skor 3	Mendengarkan pendapat rekannya, tapi tidak memberikan pendapat/sanggahan
	Skor 2	Tidak mendengarkan pendapat temannya, karena hanya ikut-ikutan saja
	Skor 1	Tidak mau mendengarkan pendapat rekannya, acuh tak acuh
Nomor 4	Skor 5	Antusias mengerjakan tugas dengan bekerja sama dengan teman sehingga hasilnya lebih maksimal.
	Skor 4	Antusias mengerjakan tugas, hanya saja kurang bekerja sama dengan temannya sehingga hasilnya kurang maksimal.
	Skor 3	Kurang antusias dalam mengerjakan tugas, sekedar mengumpulkan
	Skor 2	Tidak antusias dalam mengerjakan tugas, hanya mengandalkan temannya saja
	Skor 1	Acuh tak acuh terhadap tugas yang diberikan
Nomor 5	Skor 5	Hadir tepat waktu dan sudah siap belajar di meja masing-masing
	Skor 4	Hadir tepat waktu namun belum bersiap untuk belajar
	Skor 3	Hadir maksimal 15 menit setelah bel masuk/pergantian jam pelajaran berbunyi.
	Skor 2	Hadir lebih dari 15 menit setelah bel masuk/pergantian jam pelajaran berbunyi.
	Skor 1	Tidak masuk tanpa keterangan

Hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus I (pertemuan I)

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
1	4	2	2	3	4	15	3	60
2	2	4	3	3	5	17	3.4	68
3	4	3	4	4	3	18	3.6	72
4	2	3	4	3	3	15	3	60
5	2	3	3	2	2	12	2.4	48
6	3	2	4	4	2	15	3	60
7	3	3	2	3	3	14	2.8	56
8	3	3	3	3	4	16	3.2	64
9	3	3	3	3	5	17	3.4	68
10	3	4	2	3	3	15	3	60
11	4	3	3	4	4	18	3.6	72
12	4	2	3	4	4	17	3.4	68
13	5	2	4	5	4	20	4	80
14	3	4	3	4	3	17	3.4	68
15	1	1	1	1	1	5	1	20
16	3	3	3	5	4	18	3.6	72
17	2	4	2	3	4	15	3	60
18	4	3	2	2	4	15	3	60
19	5	3	4	3	4	19	3.8	76
20	3	4	4	3	4	18	3.6	72
21	2	4	5	4	4	19	3.8	76
22	5	4	2	3	4	18	3.6	72
23	5	4	3	3	5	20	4	80
24	4	3	2	4	5	18	3.6	72
25	3	3	4	5	4	19	3.8	76

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
26	5	3	3	2	4	17	3.4	68
27	3	3	3	2	3	14	2.8	56
28	2	4	3	5	3	17	3.4	68
29	4	4	2	5	3	18	3.6	72
30	1	1	1	1	1	5	1	20
31	4	3	2	3	3	15	3	60
32	3	4	2	5	4	18	3.6	72
33	2	3	4	5	4	18	3.6	72
34	3	4	2	4	2	15	3	60
35	3	4	3	4	4	18	3.6	72
36	3	4	2	3	4	16	3.2	64
Σ	115	114	102	123	127	581	3.227778	64.55556

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan I yaitu dengan rerata skor sebesar 3,227778, termasuk dalam kategori **Kurang Baik**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan I yaitu dengan jumlah skor sebesar 581, termasuk dalam kategori **Kurang Baik**.
- 3) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Maksimal Per-Item} &= 5 \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 36 \\ &= 180 \end{aligned}$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus I pertemuan I)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	Menunjukkan kemauan	4	115	$(115/180) \times 100 = 63,89$
2	Ikut serta aktif belajar kelompok	1	114	$(114 /180) \times 100 = 63,33$
3	Menghargai pendapat	3	102	$(102/180) \times 100 = 56,67$
4	Bertanggung jawab	2	123	$(123 /180) \times 100 = 68,33$
5	Menunjukkan disiplin pribadi	5	127	$(127/180) \times 100 = 70,56$
Jumlah				322,78
Rata-rata				64,556

Hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus I (pertemuan II)

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
1	4	3	4	3	3	17	3.4	68
2	3	3	2	3	5	16	3.2	64
3	3	4	4	4	3	18	3.6	72
4	4	4	2	3	4	17	3.4	68
5	2	3	2	4	4	15	3	60
6	1	1	1	1	1	5	1	20
7	3	2	3	4	3	15	3	60

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
8	3	3	3	4	5	18	3.6	72
9	4	3	4	3	4	18	3.6	72
10	3	5	3	4	4	19	3.8	76
11	5	4	3	4	2	18	3.6	72
12	4	3	4	5	2	18	3.6	72
13	5	4	5	3	3	20	4	80
14	4	3	4	5	3	19	3.8	76
15	2	3	3	3	4	15	3	60
16	3	4	3	5	5	20	4	80
17	4	3	2	4	5	18	3.6	72
18	4	4	4	3	5	20	4	80
19	3	4	5	4	4	20	4	80
20	3	5	3	4	5	20	4	80
21	4	3	2	5	5	19	3.8	76
22	4	5	3	4	4	20	4	80
23	4	4	3	3	4	18	3.6	72
24	4	4	4	4	4	20	4	80
25	5	4	3	3	4	19	3.8	76
26	3	3	5	3	4	18	3.6	72
27	3	3	5	4	3	18	3.6	72
28	4	3	2	5	5	19	3.8	76
29	4	2	4	3	5	18	3.6	72
30	2	2	3	4	4	15	3	60
31	4	2	4	4	3	17	3.4	68
32	4	3	3	4	4	18	3.6	72
33	4	4	2	4	4	18	3.6	72
34	4	3	3	4	2	16	3.2	64
35	3	4	2	3	4	16	3.2	64
36	3	4	3	2	4	16	3.2	64
Σ	126	121	115	132	137	631	3.505556	70.11111

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan II yaitu dengan rerata skor sebesar 3,505556, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan II yaitu dengan jumlah skor sebesar 631, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Maksimal Per-Item} &= 5 \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 36 \\ &= 180 \end{aligned}$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus I pertemuan II)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	Menunjukkan kemauan	4	126	$(126/180) \times 100 = 70$
2	Ikut serta aktif belajar kelompok	1	121	$(121/180) \times 100 = 67,22$
3	Menghargai pendapat	3	115	$(115/180) \times 100 = 63,89$
4	Bertanggung jawab	2	132	$(132/180) \times 100 = 73,33$
5	Menunjukkan disiplin pribadi	5	137	$(137/180) \times 100 = 76,11$
Jumlah				350,55
Rata-rata				70,11

Rerata hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus I (pertemuan I & II)

Siklus	Jumlah Skor Jawaban	Rerata Skor Jawaban	Persentase (%)
I	581	3.227778	64.556
II	631	3.505556	70,11
Rerata	606	3,366667	67,333

Keterangan:

- 1) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan rerata skor sebesar 3,366667, termasuk dalam kategori **Kurang Baik**.
- 2) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan jumlah skor sebesar 606, termasuk dalam kategori **Kurang Baik**.
- 3) Menurut hasil perhitungan rerata keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan jumlah Persentase sebesar 67,33%

Hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus II (pertemuan I)

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
1	3	4	4	3	4	18	3.6	72
2	3	2	4	5	3	17	3.4	68
3	4	4	3	3	4	18	3.6	72
4	4	2	3	4	3	16	3.2	64
5	3	2	3	4	2	14	2.8	56
6	1	1	1	1	1	5	1	20
7	2	3	3	3	3	14	2.8	56
8	3	3	3	5	3	17	3.4	68
9	3	4	3	4	4	18	3.6	72
10	5	5	4	4	5	23	4.6	92
11	4	5	3	3	5	20	4	80
12	3	4	3	3	2	15	3	60
13	4	5	3	3	5	20	4	80
14	3	4	4	3	4	18	3.6	72
15	3	3	4	4	3	17	3.4	68
16	4	3	3	5	3	18	3.6	72
17	3	2	4	5	2	16	3.2	64
18	4	4	3	5	4	20	4	80
19	4	5	3	4	5	21	4.2	84
20	4	3	4	5	3	19	3.8	76

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
21	5	3	4	5	2	19	3.8	76
22	5	5	5	4	5	24	4.8	96
23	4	5	4	5	5	23	4.6	92
24	4	4	3	5	4	20	4	80
25	4	3	3	4	2	16	3.2	64
26	3	5	3	4	5	20	4	80
27	3	5	3	3	5	19	3.8	76
28	3	3	4	5	3	18	3.6	72
29	3	4	4	5	4	20	4	80
30	4	3	4	4	3	18	3.6	72
31	2	4	3	3	4	16	3.2	64
32	3	3	4	4	3	17	3.4	68
33	4	3	3	4	2	16	3.2	64
34	3	3	4	2	3	15	3	60
35	4	3	4	4	4	19	3.8	76
36	4	3	4	4	4	19	3.8	76
Σ	125	127	124	141	126	643	3.572222	71.44444

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II pertemuan I yaitu dengan rerata skor sebesar 3,572222, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II pertemuan I yaitu dengan jumlah skor sebesar 643, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Maksimal Per-Item} &= 5 \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 36 \\ &= 180 \end{aligned}$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus II pertemuan I)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	Menunjukkan kemauan	4	125	$(125/180) \times 100 = 80,56$
2	Ikut serta aktif belajar kelompok	1	127	$(127/180) \times 100 = 70,56$
3	Menghargai pendapat	3	124	$(124/180) \times 100 = 68,89$
4	Bertanggung jawab	2	141	$(141/180) \times 100 = 78,33$
5	Menunjukkan disiplin pribadi	5	126	$(126/180) \times 100 = 70$
Jumlah				368,34
Rata-rata				73,668

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

Hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus II (pertemuan II)

No. Presensi	Item Soal					Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5			
1	4	4	3	5	5	21	4.2	84
2	5	3	3	5	5	21	4.2	84
3	4	5	4	4	4	21	4.2	84
4	3	5	4	3	3	18	3.6	72
5	4	2	3	4	4	17	3.4	68
6	4	3	4	3	2	16	3.2	64
7	3	3	2	5	4	17	3.4	68
8	3	3	3	5	4	18	3.6	72
9	4	4	3	3	3	17	3.4	68
10	5	4	5	4	4	22	4.4	88
11	5	5	4	4	4	22	4.4	88
12	4	4	3	5	5	21	4.2	84
13	5	5	4	5	5	24	4.8	96
14	4	4	3	5	5	21	4.2	84
15	4	3	5	3	3	18	3.6	72
16	3	5	4	5	5	22	4.4	88
17	3	5	3	4	4	19	3.8	76
18	4	4	4	3	3	18	3.6	72
19	5	4	4	4	4	21	4.2	84
20	3	4	4	4	4	19	3.8	76
21	2	4	5	5	5	21	4.2	84
22	5	5	5	4	4	23	4.6	92
23	5	4	4	5	5	23	4.6	92
24	4	4	4	4	4	20	4	80
25	3	5	4	4	2	18	3.6	72
26	5	4	3	4	4	20	4	80
27	5	4	3	4	4	20	4	80
28	3	5	3	5	5	21	4.2	84
29	4	5	2	4	4	19	3.8	76
30	5	3	5	4	4	21	4.2	84
31	5	4	2	4	4	19	3.8	76
32	3	5	3	4	4	19	3.8	76
33	2	5	4	4	4	19	3.8	76
34	3	4	3	5	5	20	4	80
35	5	4	3	5	4	21	4.2	84
36	5	4	3	5	4	21	4.2	84
Σ	143	148	128	153	146	718	3.988889	79.77778

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan II yaitu dengan rerata skor sebesar 3,988889, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan II yaitu dengan jumlah skor sebesar 718, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

Lampiran 15. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Maksimal Per-Item} &= 5 \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 36 \\ &= 180\end{aligned}$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus II pertemuan II)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	Menunjukkan kemauan	4	143	$(143/180) \times 100 = 79,44$
2	Ikut serta aktif belajar kelompok	1	148	$(148/180) \times 100 = 82,22$
3	Menghargai pendapat	3	128	$(128/180) \times 100 = 71,11$
4	Bertanggung jawab	2	153	$(153/180) \times 100 = 85$
5	Menunjukkan disiplin pribadi	5	146	$(146/180) \times 100 = 81,11$
Jumlah				398,88
Rata-rata				79,776

Rerata hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus II (pertemuan I & II)

Siklus	Jumlah Skor Jawaban	Rerata Skor Jawaban	Persentase (%)
I	643	3.572222	73.668
II	718	3.988889	79,776
Rerata	680,5	3,7805555	76,722

Keterangan:

- 1) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan rerata skor sebesar 3,7805555, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan jumlah skor sebesar 680,5, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Menurut hasil perhitungan rerata keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan jumlah Presentase sebesar 76,722%

Rekapitulasi Hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

Siklus	Jumlah Skor Jawaban	Rerata Skor Jawaban	Persentase (%)
I	606	3,366667	67,333
II	680,5	3,7805555	76,722
Peningkatan	74,5	0,4138885	9.389

**LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN SISWA
UNTUK PRESTASI BALAJAR RANAH PSIKOMOTORIK**

Kisi-kisi Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Psikomotorik

Ranah	Aspek	Indikator	No. Item
Psikomotorik	Persepsi	a. Menafsirkan rangsangan	4
		b. Peka terhadap rangsangan	5
	Kesiapan	a. Berkonsentrasi	7
		b. Menyiapkan diri	6
	Gerakan terbimbing	a. Meniru contoh	3
	Gerakan mekanis terbiasa.	a. Berketrampilan	2
	Gerakan respon kompleks.	a. Berketrampilan secara lancar.	1
	Penyesuaian pola gerakan.	a. Menyesuaikan diri	8
	Kreativitas	a. Berinisiatif	9, 10

Item Soal Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Psikomotorik

No. Item	Pernyataan
1	Siswa melaksanakan penugasan project yang telah diberikan
2	Siswa menyusun langkah kerja dalam pengugasan project yang telah diberikan dengan teman sekelompok
3	Siswa mempraktikkan demonstrasi terhadap gambar kerja dalam project
4	Siswa mengidentifikasi langkah-langkah yang benar dalam menggambar menggunakan CAD
5	Siswa mengerjakan penugasan proyek dengan cermat sesuai dengan gambar project
6	Siswa mempersiapkan peralatan dan program CAD yang akan digunakan dalam pelajaran
7	Siswa berkonsentrasi penuh dalam mengerjakan penugasan project
8	Siswa menyesuaikan diri dengan kelompok untuk mengerjakan project yang diberikan
9	Siswa merencanakan gambar project dengan cara yang cepat dan tepat
10	Siswa mengombinasikan gambar kerja yang berstandar ISO

Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Psikomotorik

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
Σ													

Keterangan:

Skor 5 untuk kategori sangat baik
 Skor 4 untuk kategori baik
 Skor 3 untuk kategori kurang baik
 Skor 2 untuk kategori tidak baik
 Skor 1 untuk kategori sangat tidak baik

Klasifikasi Sikap:

1) Berdasarkan Rerata Skor Jawaban

$$\text{Jarak Interval} = \frac{\text{Skor Butir Maksimal} - \text{Skor Butir Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111})$$

$$= \frac{5 - 1}{5}$$

$$= 0,8$$

Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban:

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 4,2 – 5	Sangat baik
> 3,4 – 4,2	Baik
> 2,6 – 3,4	Kurang baik
> 1,8 – 2,6	Tidak baik
1 – 1,8	Sangat tidak baik

2) Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Skor Maksimal} &= \text{Skor Butir Maksimal} \times \text{Jumlah Butir} \times \text{Jumlah Siswa} \\
 &= 5 \times 10 \times 36 \\
 &= 1800
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Skor Minimal} &= \text{Skor Butir Minimal} \times \text{Jumlah Butir} \times \text{Jumlah Siswa} \\
 &= 1 \times 10 \times 36 \\
 &= 360
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak Interval} &= \frac{\text{Jumlah Skor Maksimal} - \text{Jumlah Skor Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\
 &= \frac{1800 - 360}{5} \\
 &= 288
 \end{aligned}$$

Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban:

Jumlah Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 1512 – 1800	Sangat baik
> 1224 – 1512	Baik
> 936 – 1224	Kurang baik
> 648 – 936	Tidak baik
360 – 648	Sangat tidak baik

Rambu-rambu Penyekoran:

Item Soal..	Bobot...	Kriteria
Nomor 1	Skor 5	Mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan penuh tanggungjawab, mengerjakan penugasan dengan memperhatikan prosedur dan langkah kerja pada penugasan tersebut, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, dapat mengerjakan tugas dengan benar dan mengajari temanya sehingga kelompok lebih aktif.
	Skor 4	Mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan penuh tanggungjawab, mengerjakan penugasan dengan memperhatikan prosedur dan langkah kerja pada penugasan tersebut, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, dapat mengerjakan tugas dengan benar, namun belum bisa mengajari teman-teman sekelompoknya

	Skor 3	Mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan penuh tanggungjawab, mengerjakan penugasan dengan memperhatikan prosedur dan langkah kerja pada penugasan tersebut, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, dapat mengerjakan tugas namun masih terdapat kesalahan dalam pengerjaan project
	Skor 2	Mengerjakan tugas dengan kurang cermat dan kurang tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan tidak bertanggungjawab, mengerjakan penugasan dengan asal-asalan
	Skor 1	Tidak mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan tidak bertanggungjawab, tidak mengerjakan penugasan sama sekali
Nomor 2	Skor 5	Menyusun langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang benar, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, memperhatikan langkah-langkah dalam mengerjakan penugasan.
	Skor 4	Menyusun langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang benar, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, kurang memperhatikan langkah-langkah dalam mengerjakan penugasan, sehingga langkah pengerjaan kurang tepat.
	Skor 3	Menyusun langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang benar, mengerjakan penugasan dengan asal-asalan, kurang memperhatikan langkah-langkah dalam mengerjakan penugasan, sehingga langkah pengerjaan kurang tepat.
	Skor 2	Kurang tepat dalam penyusunan langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang kurang benar, mengerjakan penugasan dengan asal-asalan, tidak memperhatikan langkah-langkah dalam mengerjakan penugasan.
	Skor 1	Kurang tepat dalam penyusunan langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, tidak mengerjakan penugasan dengan langkah kerja.
Nomor 3	Skor 5	Memparkitkan kembali demonstrasi gambar yang diberikan guru, mengerjakan penugasan dengan langkah-langkah penggambaran yang tepat, mempraktikkan penggambaran dengan benar.
	Skor 4	Memparkitkan kembali demonstrasi gambar yang diberikan guru, mengerjakan penugasan dengan langkah-langkah penggambaran yang tepat, mempraktikkan penggambaran dengan kurang benar.
	Skor 3	Memparkitkan kembali demonstrasi gambar yang diberikan guru, mengerjakan penugasan dengan langkah-langkah penggambaran yang tepat, tidak mempraktikkan penggambaran dengan benar.
	Skor 2	Memparkitkan kembali demonstrasi gambar yang diberikan guru, tidak mengerjakan penugasan dengan langkah-langkah penggambaran yang kurang tepat.
	Skor 1	tidak mempraktikkan kembali demonstrasi gambar yang diberikan guru, tidak mengerjakan penugasan dengan langkah-langkah penggambaran yang tepat
Nomor 4	Skor 5	Menyusun langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang benar, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, memperhatikan langkah-langkah dalam

		mengrjakan penugasan.
	Skor 4	Menyusun langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang benar, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, kurang memperhatikan langkah-langkah dalam mengrjakan penugasan, sehingga langkah pengerjaan kurang tepat.
	Skor 3	Menyusun langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang benar, mengerjakan penugasan dengan asal-asalan, kurang memperhatikan langkah-langkah dalam mengrjakan penugasan, sehingga langkah pengerjaan kurang tepat.
	Skor 2	Kurang tepat dalam penyusunan langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, mengerjakan penugasan dengan langkah kerja yang kurang benar, mengerjakan penugasan dengan asal-asalan, tidak memperhatikan langkah-langkah dalam mengrjakan penugasan.
	Skor 1	Kurang tepat dalam penyusunan langkah kerja dalam penugasan project dengan benar dan tepat, tidak mengerjakan penugasan dengan langkah kerja.
Nomor 5	Skor 5	Mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan penuh tanggungjawab, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, dapat mengerjakan tugas dengan benar dan mengajari temanya sehingga kelompok lebih aktif.
	Skor 4	Mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan penuh tanggungjawab, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, dapat mengerjakan tugas dengan benar, namun belum bisa mengajari teman-teman sekelompoknya
	Skor 3	Mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat dengan berdiskusi dengan kelompok, mengerjakan penugasan project dengan penuh tanggungjawab, mengerjakan penugasan dengan sungguh-sungguh, dapat mengerjakan tugas namun masih terdapat kesalahan dalam pengerjaan project
	Skor 2	Mengerjakan tugas dengan kurang cermat dan kurang tepat dengan berdiskusi dengan kelompok,
	Skor 1	Tidak mengerjakan tugas dengan cermat dan tepat, tidak mengerjakan penugasan sama sekali
Nomor 6	Skor 5	Mempersiapkan peralatan praktik menggambar CAD, mempraktikan penggambaran CAD dengan benar dan tepat.
	Skor 4	Mempersiapkan peralatan praktik menggambar CAD, mempraktikan penggambaran CAD dengan kurang benar dan kurang tepat.
	Skor 3	Mempersiapkan peralatan praktik menggambar CAD.
	Skor 2	Mempersiapkan peralatan praktik menggambar CAD, tidak mempraktikan penggambaran CAD dengan benar dan tepat.
	Skor 1	Tidak mempersiapkan peralatan praktik menggambar CAD, tidak mempraktikan penggambaran CAD dengan benar dan tepat.
Nomor 7	Skor 5	Berkonsentrasi penuh dalam mengerjakan penugasan project, mengerjakan penugasan gambar CAD dengan sungguh-sungguh, mengerjakan penugasan gambar CAD dengan benar.
	Skor 4	Berkonsentrasi penuh dalam mengerjakan penugasan project, mengerjakan penugasan gambar CAD dengan sungguh-sungguh,
	Skor 3	Berkonsentrasi penuh dalam mengerjakan penugasan project, mengerjakan

		penugasan gambar CAD dengan asal-asalan
	Skor 2	Kurang berkonsentrasi penuh dalam mengerjakan penugasan project.
	Skor 1	Tidak berkonsentrasi penuh dalam mengerjakan penugasan project.
Nomor 8	Skor 5	Menyesuaikan diri dengan kelompok untuk mengerjakan project, berdiskusi dengan teman sekelompok terhadap penugasan CAD, mengerjakan project dengan ide dan gagasan kelompok sehingga kelompok lebih aktif.
	Skor 4	Menyesuaikan diri dengan kelompok untuk mengerjakan project, berdiskusi dengan teman sekelompok terhadap penugasan CAD, mengerjakan project dengan individual tanpa diskusi dengan kelompok.
	Skor 3	Menyesuaikan diri dengan kelompok untuk mengerjakan project, kurang berdiskusi dengan teman sekelompok terhadap penugasan CAD, mengerjakan penugasan CAD dengan asal-asalan
	Skor 2	Kurang menyesuaikan diri dengan kelompok untuk mengerjakan project, kurang berdiskusi dengan teman sekelompok terhadap penugasan CAD.
	Skor 1	tidak bisa menyesuaikan diri dengan kelompok kerjanya.
Nomor 9	Skor 5	Merencanakan gambar project dengan cara yang cepat dan tepat, mempraktikan penggambaran CAD dengan benar, mempraktikan penggambaran CAD dengan sungguh-sungguh.
	Skor 4	Merencanakan gambar project dengan cara yang cepat dan tepat, mempraktikan penggambaran CAD dengan benar, mempraktikan penggambaran CAD dengan kurang sungguh-sungguh.
	Skor 3	Merencanakan gambar project dengan cara yang cepat dan tepat, mempraktikan penggambaran CAD dengan benar.
	Skor 2	Merencanakan gambar project dengan cara yang cepat dan tepat, tidak mempraktikan penggambaran CAD dengan benar.
	Skor 1	Tidak merencanakan gambar project dengan cara yang cepat dan tepat.
Nomor 10	Skor 5	Mengombinasikan gambar kerja yang berstandar ISO, membuat gambar yang berstandar ISO dengan benar.
	Skor 4	Mengombinasikan gambar kerja yang berstandar ISO, membuat gambar yang berstandar ISO dengan kurang benar.
	Skor 3	Mengombinasikan gambar kerja yang berstandar ISO, tidak membuat gambar yang berstandar ISO dengan benar.
	Skor 2	kurang memahami gambar yang berstandar ISO dan belum bisa mengombinasikan gambar kerja yang berstandar ISO.
	Skor 1	Tidak bisa mengombinasikan dan mengerti gambar kerja yang berstandar ISO.

Hasil observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah Psikomotorik siklus I (pertemuan I)

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	34	3.4	68
2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	32	3.2	64
3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	36	3.6	72
4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	34	3.4	68
5	2	3	4	3	2	4	2	4	3	3	30	3	60
6	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	37	3.7	74
7	3	2	4	2	3	4	3	4	3	2	30	3	60
8	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	33	3.3	66

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
9	4	3	3	3	3	5	3	5	3	4	36	3.6	72
10	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	32	3.2	64
11	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	36	3.6	72
12	3	3	3	3	4	5	4	4	3	3	35	3.5	70
13	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	35	3.5	70
14	3	3	3	3	4	5	4	4	3	3	35	3.5	70
15	4	3	4	3	4	3	5	3	4	4	37	3.7	74
16	3	3	5	3	3	4	4	4	3	3	35	3.5	70
17	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	36	3.6	72
18	4	5	3	2	4	3	5	3	3	3	35	3.5	70
19	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	37	3.7	74
20	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	37	3.7	74
21	4	5	3	4	3	4	4	4	3	3	37	3.7	74
22	3	5	4	3	3	4	3	4	3	4	36	3.6	72
23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3	60
24	4	2	4	2	4	4	4	4	2	2	32	3.2	64
25	4	4	3	4	5	3	5	3	4	4	39	3.9	78
26	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	33	3.3	66
27	3	3	5	3	4	4	3	4	3	3	35	3.5	70
28	4	3	5	3	5	5	4	4	3	3	39	3.9	78
29	5	2	3	2	5	3	5	3	2	2	32	3.2	64
30	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	32	3.2	64
31	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	31	3.1	62
32	5	2	3	2	3	4	3	4	2	2	30	3	60
33	3	4	3	4	4	4	5	4	3	3	37	3.7	74
34	4	2	4	2	3	4	3	3	2	2	29	2.9	58
35	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	33	3.3	66
36	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	32	3.2	64
Σ	123	120	129	109	126	138	129	127	115	113	1229	3.41388 9	68.27 778

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan I yaitu dengan rerata skor sebesar 3,413889, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan I yaitu dengan jumlah skor sebesar 1229, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\text{Jumlah Maksimal Per-Item} = 5 \times \text{Jumlah Siswa}$$

$$= 5 \times 36$$

$$= 180$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus I pertemuan I)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	a. Menafsirkan rangsangan	4	109	$(109/180) \times 100 = 60,56$
	b. Peka terhadap rangsangan	5	126	$(126/180) \times 100 = 70$
2	a. Berkonsentrasi diri	7	138	$(138/180) \times 100 = 76,67$
	b. Menyiapkan diri	6	129	$(129/180) \times 100 = 71,67$
3	Meniru contoh	3	129	$(129/180) \times 100 = 71,67$
4	Berketrampilan	2	120	$(120/180) \times 100 = 66,67$
5	Berketrampilan secara lancer	1	123	$(123/180) \times 100 = 68,33$
6	Menyesuaikan diri	8	127	$(127/180) \times 100 = 70,56$
7	Berinisiatif	9	115	$(115/180) \times 100 = 63,89$
		10	113	$(113/180) \times 100 = 62,78$
Jumlah				682,8
Rata-rata				68,28

Hasil observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah Psikomotorik siklus I (pertemuan II)

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4	39	3.9	78
2	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	34	3.4	68
3	5	3	4	3	4	5	4	4	4	3	39	3.9	78
4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	32	3.2	64
5	4	3	4	3	4	5	4	4	4	2	37	3.7	74
6	5	4	3	4	3	3	3	5	3	4	37	3.7	74
7	4	2	4	2	4	4	4	4	4	3	35	3.5	70
8	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
9	5	3	4	3	4	4	4	4	4	3	38	3.8	76
10	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
11	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	38	3.8	76
12	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	37	3.7	74
13	3	4	3	4	3	3	3	3	3	5	34	3.4	68
14	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	35	3.5	70
15	4	3	5	3	3	4	4	4	3	5	38	3.8	76
16	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	35	3.5	70
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	3.9	78
18	3	5	5	5	3	3	3	3	3	5	38	3.8	76
19	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
20	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	35	3.5	70
21	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	36	3.6	72
22	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3	60
24	3	2	4	2	4	5	4	4	4	4	36	3.6	72
25	3	4	4	4	3	3	3	3	3	5	35	3.5	70
26	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	36	3.6	72
27	3	3	3	3	4	5	5	5	4	5	40	4	80
28	3	3	4	3	4	4	3	3	3	5	35	3.5	70

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
29	4	2	5	2	3	3	3	3	3	5	33	3.3	66
30	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
31	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	37	3.7	74
32	3	2	3	2	4	4	4	4	4	5	35	3.5	70
33	4	3	4	3	4	3	3	3	4	5	36	3.6	72
34	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	36	3.6	72
35	3	3	5	3	3	3	3	3	3	4	33	3.3	66
36	4	3	3	2	3	4	4	3	4	4	34	3.4	68
Σ	134	112	138	112	132	137	133	134	129	136	1297	3.6027 78	72.05 556

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan II yaitu dengan rerata skor sebesar 3,602778, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I pertemuan II yaitu dengan jumlah skor sebesar 1297, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Maksimal Per-Item} &= 5 \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 36 \\ &= 180 \end{aligned}$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus I pertemuan II)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	a. Menafsirkan rangsangan	4	112	$(112/180) \times 100 = 62,22$
	b. Peka terhadap rangsangan	5	132	$(132/180) \times 100 = 73,33$
2	a. Berkonsentrasi diri	7	133	$(133/180) \times 100 = 73,87$
	b. Menyiapkan diri	6	137	$(137/180) \times 100 = 76,11$
3	Meniru contoh	3	138	$(138/180) \times 100 = 76,67$
4	Berketrampilan	2	112	$(112/180) \times 100 = 62,22$
5	Berketrampilan secara lancer	1	134	$(134/180) \times 100 = 74,44$
6	Menyesuaikan diri	8	134	$(134/180) \times 100 = 74,44$
7	Berinisiatif	9	129	$(129/180) \times 100 = 71,67$
		10	136	$(136/180) \times 100 = 75,56$
Jumlah				720,53
Rata-rata				72,053

Rerata hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus I (pertemuan I & II)

Siklus	Jumlah Skor Jawaban	Rerata Skor Jawaban	Presentase (%)
I	1229	3,413889	68,278
II	1297	3,602778	72,053
Rerata	1263	3,5083335	70,1655

Lampiran 16. Lembar Observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Psikomotorik

Keterangan:

- 1) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan rerata skor sebesar 3,5083335, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan jumlah skor sebesar 1263, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Menurut hasil perhitungan rerata keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan jumlah Presentase sebesar 70,1655%

Hasil observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah Psikomotorik siklus II (pertemuan I)

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4	39	3.9	78
2	4	4	5	4	4	3	3	3	4	3	37	3.7	74
3	5	3	4	3	4	5	4	4	4	3	39	3.9	78
4	3	4	5	4	3	3	3	3	3	3	34	3.4	68
5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	38	3.8	76
6	5	4	3	4	3	4	4	4	4	3	38	3.8	76
7	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
8	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
9	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3	46	4.6	92
10	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	3.7	74
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	80
12	5	3	5	3	5	5	5	5	5	4	45	4.5	90
13	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	36	3.6	72
14	5	3	5	3	5	5	5	5	5	4	45	4.5	90
15	5	3	5	3	3	5	5	5	3	5	42	4.2	84
16	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	46	4.6	92
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	3.9	78
18	3	5	5	5	3	4	3	4	3	5	40	4	80
19	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	40	4	80
20	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	40	4	80
21	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	46	4.6	92
22	4	5	4	5	4	5	4	4	4	3	42	4.2	84
23	5	3	5	3	3	4	4	4	3	3	37	3.7	74
24	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	40	4	80
25	3	4	4	4	3	3	3	5	3	5	37	3.7	74
26	5	3	4	3	3	4	4	4	3	4	37	3.7	74
27	5	3	5	3	4	5	5	5	4	5	44	4.4	88
28	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	47	4.7	94
29	4	3	5	3	4	4	4	4	3	5	39	3.9	78
30	5	4	4	3	4	4	4	4	4	3	39	3.9	78
31	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	40	4	80
32	4	3	5	3	4	5	4	4	4	5	41	4.1	82
33	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	42	4.2	84
34	5	3	4	3	4	5	4	4	4	4	40	4	80

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
35	4	3	5	4	4	4	5	5	3	4	41	4.1	82
36	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	45	4.5	90
Σ	15	12	15	13	14	15	14	15	14	14	1452	4.03333	80.666
	6	8	8	0	2	4	8	6	0	0		3	67

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II pertemuan I yaitu dengan rerata skor sebesar 3,602778, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II pertemuan I yaitu dengan jumlah skor sebesar 1297, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Maksimal Per-Item} &= 5 \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 36 \\ &= 180 \end{aligned}$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus II pertemuan I)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	a. Menafsirkan rangsangan	4	130	$(130/180) \times 100 = 72,22$
	b. Peka terhadap rangsangan	5	142	$(142/180) \times 100 = 78,89$
2	a. Berkonsentrasi diri	7	148	$(148/180) \times 100 = 82,22$
	b. Menyiapkan diri	6	154	$(154/180) \times 100 = 85,56$
3	Meniru contoh	3	158	$(158/180) \times 100 = 87,78$
4	Berketrampilan	2	128	$(128/180) \times 100 = 71,11$
5	Berketrampilan secara lancer	1	156	$(156/180) \times 100 = 86,67$
6	Menyesuaikan diri	8	156	$(156/180) \times 100 = 86,67$
7	Berinisiatif	9	140	$(140/180) \times 100 = 77,78$
		10	140	$(140/180) \times 100 = 77,78$
Jumlah				806,68
Rata-rata				80,668

Hasil observasi keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah Psikomotorik siklus II (pertemuan II)

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	4	3	5	3	4	4	4	4	4	3	38	3.8	76
2	3	4	3	4	4	5	3	4	4	3	37	3.7	74
3	4	3	4	3	4	4	3	5	3	3	36	3.6	72
4	5	4	3	4	5	5	3	5	3	3	40	4	80
5	4	5	4	3	4	4	4	4	2	4	38	3.8	76
6	3	4	3	4	3	3	4	5	4	3	36	3.6	72
7	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	38	3.8	76

No. Presensi	Item Soal										Jumlah	Rerata	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
8	4	3	5	3	4	4	3	5	3	4	38	3.8	76
9	5	3	5	3	5	5	3	5	3	5	42	4.2	84
10	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	38	3.8	76
11	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	38	3.8	76
12	5	3	5	3	5	5	4	5	4	5	44	4.4	88
13	3	4	4	4	3	3	5	3	5	3	37	3.7	74
14	5	3	5	3	5	5	4	5	4	5	44	4.4	88
15	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	42	4.2	84
16	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	46	4.6	92
17	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	38	3.8	76
18	3	5	4	5	3	3	5	3	5	3	39	3.9	78
19	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	39	3.9	78
20	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	38	3.8	76
21	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	46	4.6	92
22	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	40	4	80
23	3	4	4	4	3	5	3	5	3	3	37	3.7	74
24	4	3	5	3	4	4	4	4	4	4	39	3.9	78
25	3	4	5	4	3	3	5	3	5	3	38	3.8	76
26	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	36	3.6	72
27	5	3	5	3	4	5	5	5	5	4	44	4.4	88
28	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	46	4.6	92
29	3	4	3	4	3	4	5	4	5	3	38	3.8	76
30	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	36	3.6	72
31	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	38	3.8	76
32	4	3	4	3	4	4	5	4	5	4	40	4	80
33	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	43	4.3	86
34	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	3.9	78
35	5	3	5	4	3	5	4	5	4	3	41	4.1	82
36	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	44	4.4	88
Σ	147	131	155	131	142	153	140	156	139	137	1431	3.975	79.5

Keterangan:

- 4) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II pertemuan II yaitu dengan rerata skor sebesar 3,975, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 5) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II pertemuan II yaitu dengan jumlah skor sebesar 1431, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 6) Jumlah Presentase hasil observasi afektif siswa siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah:

$$\text{Rumus \%} = \frac{\text{Jumlah Item}}{\text{Jumlah Maksimal Per-Item}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Maksimal Per-Item} &= 5 \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 36 \\ &= 180 \end{aligned}$$

Jumlah Persentase Hasil Observasi Afektif Siswa (Siklus II pertemuan II)

No.	indicator	No. Item	Jumlah Item	Persentase (%)
1	c. Menafsirkan rangsangan	4	131	$(131/180) \times 100 = 72,78$
	d. Peka terhadap rangsangan	5	142	$(142/180) \times 100 = 78,89$
2	c. Berkonsentrasi diri	7	140	$(140/180) \times 100 = 77,78$
	d. Menyiapkan diri	6	153	$(153/180) \times 100 = 85$
3	Meniru contoh	3	155	$(155/180) \times 100 = 86,11$
4	Berketrampilan	2	131	$(131/180) \times 100 = 72,78$
5	Berketrampilan secara lancer	1	147	$(147/180) \times 100 = 81,67$
6	Menyesuaikan diri	8	156	$(156/180) \times 100 = 86,67$
7	Berinisiatif	9	139	$(139/180) \times 100 = 77,22$
		10	137	$(137/180) \times 100 = 76,11$
Jumlah				795,01
Rata-rata				79,501

Rerata hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar ranah Afektif siklus II (pertemuan I & II)

Siklus	Jumlah Skor Jawaban	Rerata Skor Jawaban	Presentase (%)
I	1452	4.033333	80.66667
II	1431	3.975	79.5
Rerata	1441,5	4,0041665	80,083335

Keterangan:

- 1) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II yaitu dengan rerata skor sebesar 4,0041665, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 2) Menurut hasil rerata Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus II yaitu dengan jumlah skor sebesar 1441,5, termasuk dalam kategori **Baik**.
- 3) Menurut hasil perhitungan rerata keaktifan siswa untuk prestasi belajar ranah afektif pada siklus I yaitu dengan jumlah Presentase sebesar 80,083335%

Rekapitulasi Hasil observasi Keaktifan Siswa untuk Prestasi Belajar Ranah Afektif

Siklus	Jumlah Skor Jawaban	Rerata Skor Jawaban	Presentase (%)
I	1263	3,5083335	70,1655
II	1441,5	4,0041665	80,083335
Peningkatan	178,5	0,4958315	9,917835

Hasil Angket Terbuka untuk Mengetahui Respon Siswa Terhadap Proses Pembelajaran CAD Menggunakan Metode Pembelajaran *Project Based Learning*

Pertanyaan	No. Presensi	Jawaban
Kesulitan apa yang sering anda hadapi ketika proses belajar mengajar melalui metode Project Based Learning ini?	01	cara menerangkannya kurang jelas karena banyak pertanyaan dari teman
	02	tidak ada kesulitan
	03	cara menerangkannya kurang bisa di mengerti karena kurang jelas
	04	tidak tahu istilah-istilahnya
	05	kesulitan dalam merangkai berbagai komponen menjadi satu kesatuan
	06	saya belum begitu memahami cara menggunakan computer biasanya guru kurang memperhatikan siswa di depan computer, sehingga kurang memahami materi
	07	guru kurang jelas ketika menerangkan materi dan suasana kurang mendukung
	08	materi tidak ada dalam buku
	09	menurut saya tidak ada kesulitan dalam pembelajaran ini, saya cukup memahami materi yang telah diberikan
	10	penjelasan yang diberikan kurang jelas
	11	ada penjelasan-penjelasan yang kurang paham
	12	-
	13	tidak ada kesulitan karena metode ini membuat materi lebih mudah dipahami
	14	kurang kondusifnya ruangan sehingga penjelasan kurang jelas
	15	-
	16	terlalu cepat dalam menjelaskan
	17	teman mengajak bicara
	18	saya kurang bisa dalam menjalankan assembly penggabungan antar part gambar kerja
	19	mudah lupa bila jarang dilakukan
	20	hampir tidak ada, tetapi terkadang cara penyampaianya terlalu cepat
	21	-
	22	saya sering melupakan langkahnya sehingga terkadang tidak bisa
	23	tidak ada sama sekali karena metode ini sangat mudah dipahami
	24	tidak ada kesulitan
	25	ada yang sedikit kurang paham
	26	-
	27	dengan metode ini, banyak teman yang bertanya dan mungkin malah bicara sendiri, jadi saya agak mengganggu konsentrasi saya
	28	begitu memahami cara menggunakan komputer biasanya guru kurang memperhatikan siswa di depan computer
	29	saya merasa kesulitan dalam menyusun projet gambar
	30	menurut saya tidak ada kesulitan dalam pembelajaran ini, saya cukup memahami materi yang telah diberikan
	31	sering terganggu jika teman-teman bicara sendiri

Menurut anda, apa yang menarik belajar CAD dengan metode <i>Project Based Learning</i> ?	32	saya kurang bisa berkonsentrasi karena banyak teman yang sering bertanya
	33	ada penjelasan-penjelasan yang kurang paham
	34	-
	35	saya kurang bisa mengikuti dengan system ini
	36	ada yang sedikit kurang paham
	01	sangat menarik karena bisa membantu mengaplikasi untuk pekerjaan
	02	sangat mudah untuk dipahami dan dimengerti oleh para siswa.
	03	sangat menarik karena bisa membantu mengaplikasi untuk pekerjaan
	04	asik, tidak mudah bosan
	05	-
	06	dengan metode PBL CAD kita akan terbiasa menggambar dengan komputer, belajar menggunakan metode PBL, CAD menjadi lebih menyenangkan dan menantang.
	07	materi yang disampaikan langsung di sertai paraktik
	08	berguna untuk menambah wawasan bahasa teknik pemesinaan kita
	09	siswa jadi aktif
	10	dapat mempelajari terlebih dahulu sebuah materi untuk membuat tugas, sehingga tugas dapat terselesaikan dengan dengan baik dan dapat dimengerti
	11	metode yang sangat mudah membantu saya mempelajari CAD
	12	dengan metode itu dapat mudah mempelajari CAD
	13	materi yang disampaikan lebih jelas dan mudah dipahami
	14	yang mulai tidak diketahui dapat kita ketahui sewaktu belajar dapt mengetahui kenaikan nilai setelah dan sebelum diberi materi
	15	bisa lebih mengerti karena sering dilakukan
	16	bisa/dapat mencoba-coba berbagai macam produk
	17	cenderung sulit memahami dan kondisi ramai, karena banyak yeman yang bertanya teman lain atau guru.
	18	saya bisa memahami bagaimana cara menjalankan CAD dan sangat mudah untuk dipahami siswa meskipun juga sedikit ada kesulitan
	19	bisa menggambar komponen-komponen mesin dengan komputer
	20	mudah memahami apa yang disampaikan oleh guru
	21	sangat menarik dan membuat aktif
	22	kita bisa belajar dan tidak mudah bosan dengan belajar CAD dengan metode PBL
	23	dengan PBL kita menjadi lebih mudah mempelajari CAD
	24	-
	25	-
	26	sangat menarik karena bisa membantu mengaplikasi untuk pekerjaan
	27	teori yang disertai praktik menarik sekali untuk diikuti

	28	materi yang disampaikan langsung di sertai paraktik
	29	metode pembelajaran menyenangkan dalam mengaplikasikan pelajaran praktik teori
	30	dengan pembelajaran ini saya lebih mudah memahami
	31	tidak mudah jenuh karena mendapat teori yang langsung bisa dipraktikan
	32	visulnya, karena selain belajar kita bisa melihat gambarnya
	33	bisa lebih mengerti karena sering dilakukan
	34	-
	35	siswa jadi aktif dan kreatif
Menurut anda, bagaimana peranan <i>handout</i> tentang <i>Project Based Learning</i> yang telah diberikan? Apakah sangat bermanfaat bagi anda?	36	metode yang sangat mudah membantu saya mempelajari CAD
	01	sangat bermanfaat karena dapat membantu mengoperasikan untuk pekerjaan
	02	sangat bermanfaat, karena saya bisa mengetahui suasana diluar pembelajaran sekolah dan mendapatkan suasana baru dalam pembelajaran
	03	sangat bermanfaat karena dapat membantu mengoperasikan untuk pekerjaan di sekolah maupun di industri
	04	penting, iya sangat bermanfaat
	05	-
	06	ya, peranan <i>handout</i> sangat membantu siswa dalam menerima materi yang disampaikan.
	07	sangat bermanfaat karena sangat membantu pelajaran kita dirumah
	08	bermanfaat
	09	ya, sangat bermanfaat
	10	bermanfaat sekali
	11	sangat bermanfaat, karena mendukung saya dalam belajar
	12	ya karena dengan <i>handout</i> kita mendapat suasana baru dalam pembelajaran
	13	ya
	14	ya bermanfaat
	15	ya, sangat bermanfaat
	16	penting dapat menambah wawasan
	17	bermanfaat, agar siswa tidak cepat bosan
	18	sangat penting dan bermanfaat karena bisa memahami suasana diluar pembelajaran sekolah dan tidak mudah bosan sehingga siswa akan menjadi lebih kreatif dalam menggunakan imajinasinyadan berguna juga sebagai bahan rekreasi otak siswa
	19	sangat baik dan sangat bermanfaat
	20	ya karena dengan <i>handout</i> kita mendapat suasana baru dalam pembelajaran, tidak terfokus di sekolah saja
	21	sangat bermanfaat, karena mendukung saya dalam belajar
	22	-
	23	peranan <i>handout</i> sangat krusial karena menentukan paham atau tidak nya siswa. ya sangat bermanfaat karena membantu kita lebih

		memahami CAD
	24	sangat baik dan sangat bermanfaat
	25	bermanfaat, namun materi handout tidak mencakup semua materi yang ada pada aplikasi inventor
	26	ya karena dengan handout kita mendapat suasana baru dalam pembelajaran
	27	iya, karena sangat menyenangkan
	28	ya sangat bermanfaat dan dapat di pelajari sendiri
	29	ya, sangat bermanfaat
	30	bermanfaat karena saya lebih bisa
	31	iya sangat bermanfaat, karena mendukung saya dalam belajar
	32	sangat baik dan sangat bermanfaat
	33	sangat bermanfaat
	34	-
	35	saya tidak tau handout itu apa
	36	ya, bermanfaat sekali
Menurut anda, apa saja kekurangan-kekurangan dalam proses belajar menggunakan metode <i>Project Based Learning</i> ini? Apa solusi anda untuk mengatasi kekurangan itu?	01	fasilitas yang digunakan kurang memadai
	02	kurang bisa memahami bahasa yang digunakan dalam CAD sehingga dalam menggunakannya cukup kesulitan
	03	menurut saya kekurangan dari metode PBL adalah karena saya kurang memahami metode ini
	04	istilah-istilahnya masih banyak yang saya tidak mengerti
	05	-
	06	saya kurang memahami bahasa yang digunakan dalam computer, saya harus mengikuti kursus computer agar lebih memahaminya.
	07	kurang jelas tanpa adanya buku petunjuk dan penjelasan yang lengkap
	08	penjelasan kurang memuaskan
	09	kurang jelas dalam pemberian materi jika tidak ada buku pemandunya
	10	fasilitas yang kurang memadai dan tidak mendukung
	11	kadang sering susah dipahami jika terjadi kesalahan
	12	-
	13	tidak ada kekurangan
	14	-
	15	jika terjadi kesalahan dalam pembuatan sulit untuk mencari kesalahannya
	16	kadang sering susah dipahami jika terjadi kesalahan
	17	siswa malas mengerjakan tugas
	18	kurang bisa memahami bahasa yang digunakan dalam CAD yakni bahasa inggris, sehingga membuat saya kesulitan dalam pengoperasian, pemrograman CAD dan cara untuk mengatasinya bertanya kepada guru, mencatat, dan menghafalkannya kalau perlu ikut kursus bahasa inggris
	19	computer kurang banyak yang digunakan sehingga harus bergantian
	20	hanya sedikit kekurangannya, diantaranya jika penyampainnya terlalu cepat kita sebagai siswa sulit memahami dengan cepat

	21	kurang jelas dalam pemberian materi jika tidak ada buku pemandunya
	22	saya kurang memahami bahasa dalam pembelajaran CAD
	23	ya, karena jika sudah mengetahui dasar-dasar dari CAD kita lebih mudah dalam mengaplikasikan gambar kerja menggunakan bantuan komputer
	24	-
	25	-
	26	jika terjadi kesalahan dalam pembuatan sulit untuk mencari kesalahannya
	27	saya tidak begitu mengetahui tentang itu
	28	kadang sering susah dipahami jika terjadi kesalahan
	29	-
	30	tidak ada kekurangan menurut saya
	31	kurang jelas dalam pemberian materi jika tidak ada buku pemandunya
	32	computer kurang banyak yang digunakan sehingga harus bergantian
	33	Penjelasan dalam tutorial ada yang tidak jelas. Belajar dan mencoba menanyakan kepada pembimbing
	34	-
	35	siswa yang malas tidak mengerjakan tugas
	36	ada beberapa penjelasan yang sulit dipahami bagi orang awam
Apakah menurut anda pembelajaran CAD dengan metode <i>Project Based Learning</i> ini sangat membantu dan menunjang pekerjaan saat anda melakukan pengaplikasian gambar kerja menggunakan bantuan computer/CAD?	01	sangat membantu karena pemahaman dapat di mengerti dengan cepat dan mudah
	02	ya, sangat membantu karena kita tidak repot-repot untuk menggambar di kertas secara langsung, menggunakan computer langsung bisa menggambar 3D dan 2D secara langsung
	03	sangat membantu karena dapat lebih cepat mengerjakan pekerjaan
	04	tidak juga, itu tergantung kemampuan siswanya
	05	-
	06	ya sangat membantu, karena dengan metode ini CAD memiliki fitur lengkap untuk menunjang pengaplikasian gambar.
	07	yak arena lebih cepat menggambar dengan menggunakan CAD
	08	cukup menunjang
	09	sangat membantu sekali karena bisa memperluas pengetahuan kami tentang CAD
	10	sangat membantu
	11	-
	12	-
	13	ya sangat membantu saat melakukan pengaplikasian gambar
	14	-
	15	-
	16	sangat membantu
	17	ya, membantu
	18	ya sangat membantu banget, karena kita bisa dengan mudah menjalankan tugas dalam pengaplikasian

		gambar kerja dengan bantuan CAD yang mudah dan modern
	19	sangat membantu
	20	ya, sangat bermanfaat sekali dalam pengaplikasian gambar kedalam pekerjaan nyata
	21	membantu karena pemahaman dapat di mengerti dengan cepat dan mudah
	22	ya, karena tidak perlu menggunkan alat tulis, cukup dengan computer dapat menggambar dengan mudah dan praktis
	23	setelah saya mengikuti saya lebih mengetahui tentang CAD daripada sebelumnya
	24	sangat membantu sekali karena bisa memperluas pengetahuan kami tentang CAD
	25	saya rasa iya
	26	-
	27	sangat membantu karena pemahaman dapat di mengerti dengan cepat dan mudah
	28	ya sangat membantu saat melakukan pengaplikasian gambar
	29	-
	30	menurut saya pembelajaran ini sangat membantu dalam mengaplikasi gambar komputer
	31	ya, sangat membantu, karena kita dapat menggambar dengan lebih cepat dan mudah di pahami
	32	sangat membantu
	33	ya
	34	-
	35	ya
	36	sangat membantu sekali karena bisa memperluas pengetahuan kami tentang CAD
Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran CAD dengan metode <i>Project Based Learning</i> ?	01	saya bisa mengerti dengan mudah dan dapat mempraktikkannya lagi
	02	saya lebih bersemangat untuk mengikuti pelajaran dalam Autodesk dan ingin memahami lebih dalam tentang CAD
	03	saya bisa lebih mengerti dan dapat menerapkanya di rumah dan kehidupan sehari-hari
	04	asik menyenangkan
	05	sangat menyenangkan
	06	saya merasa lebih aktif dan mudah menerima pelajaran yang disampaikan bapak/ibu guru.
	07	menyenangkan karena dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang CAD
	08	biasa-biasa saja
	09	saya sangat senang dan merasa terbantu, semoga metode ini bisa lebih gencar diterapkan
	10	saya mempelajari lebih banyak tentang CAD secara lebih mudah
	11	semakin semangat dalam mengikuti pelajaran
	12	saya merasa lebih aktif
	13	saya sangat senang namun lama-lama bosan karena teman banyak yang bertanya
	14	-

	15	saya sangat senang dan merasa terbantu, semoga metode ini bisa lebih gencar diterapkan.
	16	menambah ilmu dan pengalaman
	17	saya merasa lebih aktif
	18	saya lebih bersemangat dalam belajar Cad, dan memotivasi saya untuk selalu belajar mendalami dan memahami Cad lebih jauh lagi
	19	saya sangat senang mengikuti pelajaran CAD
	20	saya semakin memahami apa itu CAD dan saya semakin mudah melakukan pengaplikasian gambar kerja menggunakan CAD
	21	saya merasa lebih aktif
	22	menyenangkan dan sangat menarik dan saya lebih bisa menikmati dalam pembelajaran itu
	23	saya bisa mengerti dengan mudah dan dapat mempraktikannya
	24	saya sangat senang dan merasa terbantu, semoga metode ini bisa lebih gencar diterapkan.
	25	-
	26	saya merasa lebih aktif
	27	menyenangkan tapi lama-lama membosankan
	28	semakin semangat dalam mengikuti pelajaran
	29	saya bisa mengerti dengan mudah dan dapat mempraktikannya
	30	menjadi lebih baik
	31	menyenangkan, karena saya mendapat pengetahuan baru dengan cara lebih mudah dan menyenangkan
	32	saya sangat senang mengikuti pelajaran CAD
	33	pembelajaran CAD mudah diserap pelajarannya dan sangat membantu
	34	metode ini cukup efisien dan daya senang
	35	saya merasa lebih aktif
	36	saya sangat senang dan merasa terbantu, semoga metode ini bisa lebih gencar diterapkan.

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PEMBELAJARAN MENGGAMBAR MENGGUNAKAN KOMPUTER/CAD
DENGAN METODE *PROJECT BASED LEARNING (PBL)***

Nama :

No. Absen :

Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda, pilihan jawaban terdiri dari:

SS : Sangat Setuju **TS** : Tidak Setuju **R** : Ragu-Ragu

S : Setuju **STS** : Sangat Tidak Setuju

Isilah pertanyaan tersebut dengan sejujur-jujurnya. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi nilai anda.

No.	Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran CAD dengan metode <i>Project based Learning</i>					
2.	<i>Project based learning</i> metode pembelajaran yang menyenangkan dalam mengaplikasikan pelajaran praktik-teori					
3.	Saya melaksanakan pembuatan <i>Project based learning</i> sesuai dengan langkah kerja yang dijelaskan guru					
4.	Saya merasa kesulitan dalam menyusun/membuat project gambar dengan menggunakan metode <i>Project Based Learning</i>					
5.	Saya merasa cepat bosan apabila mengikuti pelajaran menggunakan metode <i>Project Based Learning</i>					
6.	Ketika guru menerangkan tentang materi pembelajaran, saya mengikutinya dengan baik					
7.	Saya merasa bahwa metode <i>Project Based Learning</i> dalam pembelajaran sangat penting dan ada manfaatnya					
8.	Saya menjadi lebih aktif dalam mengikuti pelajaran					
9.	Tidak semua materi pembelajaran saya pahami jika menggunakan metode <i>Project Based Learning</i> pada saat pembelajaran					
10.	Saya merasa terbantu dengan modul tentang <i>Project Based Learning</i> sebagai bahan belajar di rumah					
11.	Contoh gambar <i>Project Based Learning</i> di modul membimbing saya untuk lebih mendalami materi pelajaran					
12.	Ketika guru berceramah menjelaskan materi pelajaran, saya mengikutinya dengan baik					
13.	Saya cenderung lebih suka berbicara sendiri dari pada memperhatikan pelajaran					
14.	Saya lebih menyukai metode <i>Project Based Learning</i> karena lebih cepat memahami materi					
15.	Saya setuju bila metode <i>Project Based Learning</i> ini diterapkan dalam pelajaran lain sewaktu-waktu.					
16.	Saya selalu mengerjakan tugas yang menjadi tanggung jawab saya.					
17.	Saya senang bila teman satu kelompok dapat membantu saya memahami suatu materi pelajaran.					
18.	Saya akan bertanya kepada guru apabila kelompok saya tidak mampu memecahkan masalah penugasan proyek					
19.	Pengetahuan saya mengenai penggambaran CAD lebih meningkat setelah belajar dengan kelompok dan penugasan proyek.					
20.	Saya selalu hadir tepat waktu					

Klaten,.....

Reponden,

.....

Skor Angket:

Sangat Setuju = 5
 Setuju = 4
 Kurang Setuju = 3
 Tidak Setuju = 2
 Sangat Tidak Setuju = 1

Klasifikasi Sikap:

1) Berdasarkan Rerata Skor Jawaban

$$\begin{aligned} \text{Jarak Interval} &= \frac{\text{Skor Butir Maksimal} - \text{Skor Butir Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban:

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 4,2 – 5	Sangat setuju
> 3,4 – 4,2	Setuju
> 2,6 – 3,4	Kurang setuju
> 1,8 – 2,6	Tidak setuju
1 – 1,8	Sangat tidak setuju

2) Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Skor Maksimal} &= \text{Skor Butir Maksimal} \times \text{Jumlah Butir} \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 5 \times 20 \times 36 \\ &= 3600 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Skor Minimal} &= \text{Skor Butir Minimal} \times \text{Jumlah Butir} \times \text{Jumlah Siswa} \\ &= 1 \times 20 \times 36 \\ &= 720 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Interval} &= \frac{\text{Jumlah Skor Maksimal} - \text{Jumlah Skor Minimal}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} \quad (\text{Eko Putro Widoyoko, 2012: 111}) \\ &= \frac{3600 - 720}{5} \\ &= 576 \end{aligned}$$

Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban:

Jumlah Skor Jawaban	Klasifikasi Sikap
> 3024 – 3600	Sangat setuju
> 2448 – 3024	Setuju
> 1872 – 2448	Kurang setuju
> 1296 – 1872	Tidak setuju
720 – 1296	Sangat tidak setuju

Hasil Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Membaca Gambar Sketsa dengan Metode Project Based Learning

No. Pre.	Item soal																				Σ	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	4	5	4	3	2	4	4	5	3	5	4	4	3	4	5	3	4	4	3	5	78	3.9
2	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	2	4	4	4	3	4	3	4	82	4.1
3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2	4	4	5	5	3	4	3	74	3.7
4	4	4	5	2	3	5	4	5	4	4	4	5	3	4	3	4	5	4	5	4	81	4.05
5	4	4	4	3	3	4	5	4	2	4	4	4	2	4	3	3	3	5	4	4	73	3.65
6	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	3	4	3	5	80	4
7	5	4	4	2	2	4	5	3	3	5	4	4	2	4	3	5	3	4	3	3	72	3.6
8	5	4	4	3	3	4	4	2	3	4	3	2	5	4	4	3	5	4	5	3	74	3.7
9	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	3	4	3	4	4	76	3.8
10	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	5	3	3	5	4	75	3.75
11	4	4	4	4	2	4	5	4	3	3	4	4	2	4	3	5	4	4	5	3	75	3.75
12	5	4	4	3	2	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	75	3.75
13	4	4	4	2	2	5	4	4	3	4	4	4	2	4	4	3	5	4	3	5	74	3.7
14	5	4	4	3	2	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	5	3	5	4	3	78	3.9
15	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	5	4	5	3	3	4	4	75	3.75
16	4	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	5	3	73	3.65
17	4	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	5	3	5	3	73	3.65
18	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5	4	3	3	3	81	4.05
19	4	4	4	3	2	4	5	4	3	4	5	4	2	5	4	3	4	5	3	5	77	3.85
20	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	5	4	5	4	3	4	3	75	3.75
21	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	3	3	3	3	3	5	4	3	3	76	3.8
22	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	3	3	3	3	4	4	3	5	3	77	3.85
23	4	4	4	2	2	4	5	4	3	4	4	4	3	4	3	5	4	4	3	4	74	3.7
24	4	4	4	2	3	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	5	5	3	5	75	3.75
25	4	4	5	3	3	4	5	4	3	4	5	4	3	4	5	5	5	4	3	3	80	4
26	4	4	5	3	3	4	4	4	2	3	4	5	3	4	4	5	3	3	5	4	76	3.8
27	5	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	3	4	3	3	82	4.1
28	4	5	4	3	3	4	4	3	4	5	5	2	3	4	4	4	5	3	5	4	78	3.9
29	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	5	2	4	3	4	3	3	3	5	75	3.75
30	4	4	4	3	3	4	5	4	3	4	4	5	3	4	3	4	4	4	4	3	76	3.8
31	4	4	4	3	3	4	5	4	3	4	4	5	3	4	3	5	3	5	3	3	76	3.8
32	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	3	5	3	83	4.15
33	4	4	4	3	2	5	5	4	3	4	4	5	2	4	4	4	5	4	3	3	76	3.8
34	5	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	5	5	5	3	5	79	3.95
35	5	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	5	4	5	3	76	3.8
36	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	3	5	3	4	3	4	81	4.05
Jumlah																					2761	3.83472

Keterangan:

- 1) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Jumlah Skor Jawaban, hasil angket respon siswa terhadap Pembelajaran CAD dengan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* yaitu dengan jumlah skor sebesar **2761**, termasuk dalam kategori **Setuju**.
- 2) Menurut Tabel Klasifikasi Sikap Berdasarkan Rerata Skor Jawaban, hasil angket respon siswa terhadap Pembelajaran CAD dengan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* yaitu dengan rerata skor sebesar **3,83472**, termasuk dalam kategori **Setuju**.



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2008

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Penerapan Metode Pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi *Computerised Aided Design* (CAD) dengan *Software Inventor* Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Klaten

Nama Mahasiswa : Ryan Dwi Saputra
NIM : 09503241013
Pembimbing : Dr. B. Sentot Wijanarko, M.T.
NIP : 19651006 199002 1 001

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
1.	Rabu 9 Januari 2013	Bab I	- La par babking diperbaiki, tidak boleh mengetip dr buku, tapi dari berita terupdate / terbaru - Identifikasi masalah diperbaiki	
2.	Rabu 23 Januari 2013	Bab II s/d Bab III	- Teori PBL masih kurang / penambahan kajian teori tentang PBL. - Tambah referensi untuk bab II & bab III	
3.	Kamis 31 Januari 2013	Keseluruhan Proposal	- Perbaiki halaman depan - Ujilah untuk syarat jlm pendititan	
4.	Kamis 7 Februari 2013	- Validasi	- Permohonan Validasi - Validasi soal tes & cambar pengasan proyek ke Bk Yatin Ngodiyono.	
5.	Kamis 22 Agustus 2013	Bab I s/d Bab IV	- Materi teori PBL kurang fokus / dirubah menjadi langkah pelaksanaan PBL - teori tentang evaluasi pamtalan proyek gambar kerja belum lengkap dalam kajian pustaka / teori	



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2008

No	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Saran / Revisi	Paraf
6.	Kamis 29 Agustus 2013	Bab I s.d Bab V	- Tampilkan Tindakan metode PBL di bab 4 dengan sebuah tabel - lengkapi lampiran data penelitian yang mendukung data di bab IV.	<i>[Signature]</i>
7.	Jumat. 6 September 2013	Bab I s.d Bab V	- lengkapi lampiran surat ^{sa} penelitian - lengkapi halaman depan.	<i>[Signature]</i>
8.	Rabu 11 September 2013	Bab I s.d Bab V	see ujian	<i>[Signature]</i>

Catatan :

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini.
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta,
Kordinator Skripsi,

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001



Siswa Mengerjakan Soal *Pre-Test*



Siswa Mengerjakan Penugasan Proyek Siklus I



Siswa Mengerjakan Penugasan Proyek Siklus I



Siswa Mengerjakan Penugasan Proyek Siklus II



Siswa Mengerjakan Post-Tes



Siswa Mengisi Angket